

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

5. Jahrgang

1. Februar 1924

Nr. 3

1. Allgemeines.

E. Mach. Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. 5. Aufl. Mit 77 Abbildungen im Text und 7 Tafeln. XII u. 628 S. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1923. Die von Ludwig Mach herausgegebene 5. Auflage enthält außer den vielen schon früher abgedruckten interessanten Vorlesungen über meist physikalische Probleme u. a. folgende neue Beiträge: Allerlei Erfinder und Denker. Das Paradoxe, das Wunderbare und das Gespenstische. Psychische Tätigkeit, insbesondere Phantasie bei Mensch und Tier. Psychisches und organisches Leben. Sinnliche Elemente und naturwissenschaftliche Begriffe. Über vergleichende tier- und menschenpsychologische Skizzen.

SCHEEL.

F. Eisner. Über die Verwendung zeichnerischer Rechenverfahren (Nomenclographie) im Eisenbau. S.-A. Bauingenieur 1923, S. 547—556, Nr. 19/20. Niederschrift von Vorträgen vor Ingenieuren und Industriellen, welche bezweckten, in möglichst elementarer Form die Vorteile zeichnerischer Darstellungsweisen bei der Anwendung im Betriebe, im Konstruktionsbureau, sowie in der kaufmännischen Abteilung (Entscheid. von Wirtschaftlichkeitsfragen, Aufdeckung unbekannter, Darstellung bekannter Abhängigkeiten, Abkürzung häufiger Rechnungen) unter Darlegung nomenclographischer Grundbegriffe an Hand von Beispielen des Eisenbaues nachzuweisen. Es werden u. a. behandelt: Bohren von Löchern in Bleche, Berechnung von Biegemomenten, von Nieten auf Scheren und auf Lochleibungsdruck, Ermittlung der Monats-erzeugung einer Werkstatt, Ermittlung des wirtschaftlichsten Deckenträgers bei wechselnder Belastung, Spannweite, Konstruktionsart (d. h. Eigengewicht und zur Bearbeitung erforderlicher Zeit), sowie wechselnden Materialpreisen und Lohnstundensätzen — Hinweis auf weitere Anwendungsmöglichkeiten und Angabe elementarer Einführungsschriften.

EISNER.

Adolf Fraenkel. Einleitung in die Mengenlehre. Eine elementare Einführung in das Reich des Unendlichgroßen. 2. Aufl. Mit 13 Textfiguren. IX u. 251 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1923 (Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaft in Einzeldarstellungen, Bd. IX). Inhalt: Begriff der Menge. Beispiele von Mengen. Die Begriffe der Äquivalenz, der Teilmenge, der unendlichen Menge. Abzählbare Mengen. Das Kontinuum. Begriff der Kardinalzahl oder Mächtigkeit. Die Größenordnung der Kardinalzahlen. Die Addition und Multiplikation der Kardinalzahlen. Die Potenzierung der Kardinalzahlen. Geordnete Mengen. Ähnlichkeit und Ordnungstypus. Lineare Punktmengen. Wohlgeordnete Mengen und Ordnungszahlen. Die

Wohlordnung und ihre Bedeutung. Einwände gegen die Mengenlehre. Notwendigkeit einer veränderten Grundlegung und Wege hierzu. Der axiomatische Aufbau der Mengenlehre. Die axiomatische Methode. SCHEEL.

Emanuel Wagner. Prospecting with the Eötvös Balance. Eng. and Min. Journ. Press 116, 583—589, 1923, Nr. 14. Verf. gibt eine Darstellung der Wirkungsweise der Eötvösschen Drehwage. Das Instrument wird erläutert und seine Anwendung beschrieben. Zur Erläuterung der Ergebnisse der Beobachtungen werden Schaubilder wiedergegeben, welche früheren Veröffentlichungen Eötvös' und seiner Schüler entnommen sind. MOENCH.

Karl Huber. Die Ermittlung der Schubspannungen und des Schubelastizitätsmoduls mit Hilfe eines neuen Feinmeßgerätes. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 923—926, 1923, Nr. 38. [S. 144.] BERNDT.

Umberto Puppini. Modelli elettrici per lo studio del moto delle acque filtranti. Mem. di Bologna (8) 9, 79—84, 1922. Nach elementarer Darlegung der Analogien zwischen Grundwasserbewegung bei Voraussetzung des Darcyschen Gesetzes und Stromleitung in Elektrolyten wird vorgeschlagen, die Durchlässigkeit von Bodenarten an entsprechenden „elektrischen Modellen“ durch Messung der Leitfähigkeit und des Widerstandes zu bestimmen. EISNER.

H. G. Becker. Improved methods of evaporation in the laboratory. Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. (N. S.) 17, 241—248, 1923, Nr. 25/31. Um Verdampfungen von Flüssigkeiten schnell vorzunehmen, ist es von Vorteil, einmal die Wärmezufuhr so zu regeln, daß die Temperatur eben unter dem Siedepunkt liegt, und den Dampf durch einen Luftstrom oder Abpumpen möglichst rasch zu entfernen. Der Verf. zeigt, wie man einmal durch Schütteln, besondere Form des Gefäßes und andere experimentelle Hilfsmittel beide Faktoren vereinigen kann, ohne ein Überhitzen befürchten zu müssen.

BREDEMEIER.

E. Schottländer. Über regelmäßige Schätzungsfehler und die sie erzeugenden Faktoren. ZS. f. Instrkde. 43, 265—274, 1923, Nr. 9. Auf Grund der Angaben verschiedener Beobachter zieht Verf. den Schluß, daß die Dezimalgleichung eines Beobachters mit der Skale sich ändert, und zwar ist die Intervallbreite neben der Strichstärke von Einfluß auf die Gestalt der Fehlerkurve. Um das Gesetz für eine bestimmte Ablesungsart zu ermitteln, müssen die Beobachtungen möglichst vieler Beobachter kombiniert werden.

H. R. SCHULZ.

Harvey L. Curtis and Robert C. Duncan. A method for the accurate measurement of short-time intervals. Scient. Pap. Bur. of Stand. 19, 17—38, 1923, Nr. 470. [S. 158.]

LÜBCKE.

Trautvetter. Meßmaschine zur Bestimmung des Hinterschliffs bei Spiralbohrerspitzen. Präzision 2, 225—227, 1923, Nr. 21/22. Der zu untersuchende Bohrer wird in ein Futter gefaßt, das in einem Schlitten sitzt, der senkrecht zur Bohrerachse verschiebbar ist und so den Taststift auf jeden gewünschten (konzentrisch zur Achse liegenden) Meßkreis einzustellen gestattet. Die Abwicklungen der so abgetasteten Durchdringungskurven (Schnitte der Zylinderflächen mit den Hinterschleifflächen) werden durch einen Schreibstift aufgezeichnet. Taststift und Schreibvorrichtung können mittels Schlitten in der Bohrerichtung verstellt werden. Die durch Hand bewirkte Drehung des Bohrers wird durch Gestänge und Zahnräder mit zweifacher Untersetzung auf die Meßtrommel übertragen. Dabei bewegt sich der Taststift

entsprechend dem Ansteigen der Hinterschleiffläche in Richtung der Bohrerachse. Die an die aufgezeichneten Kurven gelegten Tangenten bilden mit der Achse den Hinterschliffwinkel. Man kann ihn auch mittels eines auf der Trommel aufgravierten Strahlenbüschels und einer Zahlentafel bestimmen.

BERNDT.

Oscar R. Wikander. German Standards for Tolerances and Allowances in Machine Fits. Amer. Mach. (Amer. Ausgabe) **59**, 733—737, 1923, Nr. 20. Auf Grund des DJN-Buches 4, Passungen, von K. Gramenz werden aus dem deutschen Passungssystem die Systeme der Einheitsbohrung und -welle, das Verbundsystem von Gottwein und die Verwendung der einzelnen Sitze besprochen. In Übersetzung sind wiedergegeben die DJ-Normen 170 (große Spiele), 54 und 55 (Preßsitz), sowie 168 (Herstellungsgenauigkeit der Arbeitslehren).

BERNDT.

Taft-Pierce Micrometer Plug Gage. Amer. Mach. (Amer. Ausgabe) **59**, 747, 1923, Nr. 20. Der einstellbare Kaliberdorn weist die übliche Konstruktion auf: vier zylindrische Segmente, die mittels Schwalbenschwanz in einen konischen Dorn geführt und durch Mikrometerschraube eingestellt werden.

BERNDT.

Tolerierung von Lochentfernungen. Präzision **2**, 221—225, 1923, Nr. 21/22. Die Arbeit ist ein Auszug aus dem DJN-Buch 4, Die DJN-Passungen und ihre Anwendungen von K. Gramenz. Für den Zusammenbau von Teilen ist auch die Innehaltung der Entfernungen der Lochmitten innerhalb gewisser Grenzen wichtig. Dafür ist bisher nur eine Klärung der gesetzmäßigen Beziehungen erreicht. Je nach dem Verwendungszweck kann die Toleranz beiderseitig (\pm) oder muß einseitig, und zwar entweder nach der Plus- oder nach der Minusseite, verlegt werden. Allgemein ist die Toleranz der Lochentfernungen gleich $\pm \frac{1}{2} \cdot (B - D)$, wo B das Kleinstmaß der Bohrung und D das Größtmaß des Dornes ist. Näher ausgeführt werden die folgenden Fälle: eine Bohrung (Entfernung des Loches von einem Punkte oder einer Kante und von zwei Kanten); zwei Bohrungen (in einer Achse oder in seitlichem Abstände); mehr als zwei Bohrungen (wobei die Prüfung der Lochentfernungen nur durch eine Schablone erfolgen kann); Lochgruppen.

BERNDT.

Accurate Measuring by Bureau of Standards. Amer. Mach. (Amer. Ausgabe) **59**, 611, 1923, Nr. 17. Zum Messen des Durchmessers von 12"-Porzellanzyllindern, die als Kerne für Präzisions-Induktionsspulen dienen sollen, dient ein Schraubenmikrometer mit ringförmigem Bügel. Dieser trägt den Anschlag, gegenüber die eigentliche Schraube und senkrecht dazu zwei Zentrieranschläge. Die Schraube wird aus der Entfernung mittels eines kleinen Elektromotors betätigt und unterbricht bei Berührung des Zylinders seinen Stromkreis selbsttätig. Die Ablesung erfolgt mittels Fernrohres, um jede Erwärmung durch den Beobachter auszuschließen. Die erreichte Genauigkeit wird zu 10^{-5} Zoll ($\sim 0.25 \mu$) angegeben.

BERNDT.

American National Machine Screws. Machinery's Data Sheets. Nr. 21. Mach. **30**, hinter S. 180, 1923, Nr. 3. Enthält die Abmessungen und Toleranzen für „free fit“ der Grob- und der Feinreihe nach den Beschlüssen der amerikanischen National Screw Thread Commission, und zwar für Durchmesser bis $\frac{1}{2}$ ".

BERNDT.

Ralph E. Flanders. The New Screw Thread Standard. III. Amer. Mach. (Europ. Ausgabe) **59**, 441—442, 1923, Nr. 12. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in der Amer. Ausgabe **59**, 441, 1923.

BERNDT.

Amasa S. Tracy. An Effective Screw Thread Gauge. Amer. Mach. (Amer. Ausgabe) **59**, 633, 1923, Nr. 17. Die Lehre besteht aus einem halben Gewindelehrring,

der so weit weggearbeitet ist, daß nur drei (um 90° gegeneinander versetzte) Gewindebacken stehen geblieben sind. Über einer ist der Ring eingeschlitzt; durch eine (anscheinend konische) Schraube läßt sich diese Backe der gegenüberliegenden mehr oder minder nähern. Beabsichtigt war eine Gut- und eine Ausschublehre dieser Form. Durch das Gefühl und gleichzeitige visuelle Beobachtung soll rasches und genaues Arbeiten möglich sein. (Anm. des Ref.: rasch schon, aber nicht genau!)
BERNDT.

Albert A. Dowd and Frank W. Curtis. Tool Engineering. Amer. Mach. (Europ. Ausgabe) 59, 481—483, 1923, Nr. 13. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in der Amer. Ausgabe 59, 481, 1923. (Vgl. diese Ber. 4, 1510, 1923.)
BERNDT.

J. C. Karcher. A method for the measurement of sound intensity. Scient. Pap. Bur. of Stand. 19, 105—111, 1923, Nr. 473. [S. 153.]
LÜBCKE.

Arthur Grollman and J. C. W. Frazer. Improvements in the mode of measurements of osmotic pressure. Journ. Amer. Chem. Soc. 45, 1710—1716, 1923, Nr. 7. Der Messung des osmotischen Druckes standen bisher hauptsächlich die Schwierigkeiten im Wege, die in der Herstellung geeigneter halbdurchlässiger Wände angetroffen wurden. Verf. beschreiben eine nach ihren Angaben sehr wesentliche Verbesserung, die darin besteht, daß in die als Träger der eigentlichen Niederschlagsmembran dienende Tonzelle noch besondere Stoffe eingelagert werden, die die Struktur der Zelle verdichten (meist Magnesiumsilikat). Diese Zellen sind für Stoffe kleinen Molekulargewichts, auch für Elektrolyte, praktisch undurchlässig, gestatten eine rasche Gleichgewichtseinstellung und benötigen im Gegensatz zu den ungefüllten Tonzellen keine monatelange Alterung. Gleichzeitig wird die Verwendung eines Zeiss-Löweschens Interferometers als Druckindikator besprochen, wobei sich eine Ablesegenauigkeit von etwa 0,1 Atm. ergibt. Doch ist eine weitere Steigerung der Genauigkeit möglich und vorgesehen.
EBERT-Kopenhagen.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Leo Graetz. Der Äther und die Relativitätstheorie. 6 Vorträge. Mit 19 Abbildungen. V u. 80 S. Stuttgart, J. Engelhorn's Nachf., 1923. Inhalt der einzelnen Vorträge: 1. Der Äther in der Physik als Vermittler des Lichtes und der scheinbaren Fernkräfte; 2. Die Quanten der Energie; 3. Die Bewegung der Körper im Äther; 4. Die spezielle Relativitätstheorie; 5. Folgerungen aus der speziellen Relativitätstheorie. Die Trägheit der Energie; 6. Die Trägheit und die Gravitation. Verallgemeinerte Relativitätstheorie.
SCHEEL.

Adalbert Bokowski. Anmerkungen zur Erklärung der „Effekte erster und zweiter Ordnung“ in der Einsteinschen Gravitationstheorie. ZS. f. Phys. 18, 217—227, 1923, Nr. 3/4. [S. 142.]
LANCZOS.

N. v. Raschewsky. Lorentzkontraktion und Paschskyprinzip. ZS. f. Phys. 18, 120—130, 1923, Nr. 2. Die Lorentzsche Kontraktionshypothese entspricht nicht dem „Paschskyprinzip“. Es werden elektromagnetische Feldgleichungen aufgestellt, welche diesem Prinzip genügen. In diese Gleichungen gehen nicht nur die elektrische und magnetische Feldstärke als bestimmende Zustandsgrößen des Feldes ein, sondern auch die absolute Geschwindigkeit der Erregungsquelle gegenüber dem Äther. Es werden

aus diesen Gleichungen für ein starres sphärisches Elektron die Lorentzschen Ausdrücke für die elektromagnetische Masse abgeleitet. „Zwischen den beiden Alternativen: entweder die Kontraktion des Elektrons anzunehmen, oder entsprechend die Feldgleichungen abzuändern, ist experimentell nicht zu unterscheiden.“ LANCZOS.

N. v. Raschewsky. Die allgemein kovarianten elektromagnetischen Feldgleichungen, interpretiert vom Standpunkte des absoluten Raumes und der universellen Zeit. ZS. f. Phys. **19**, 47—52, 1923, Nr. 1. Zusammenfassung des Verf.: „1. Deutet man die allgemein kovarianten elektromagnetischen Feldgleichungen vom Standpunkte des absoluten Raumes und der universellen Zeit aus, so ergibt sich als Hodograph der Lichtgeschwindigkeiten für den Fall eines konstanten g -Feldes ein Ellipsoid. 2. Eine konsequente Verallgemeinerung des Paschkyprinzips führt formal zu denselben Gleichungen des elektromagnetischen Feldes wie die allgemeine Relativitätstheorie, wobei aber g^{ik} nicht mehr als metrischer Fundamentaltensor zu deuten ist. Es werden auch vom Paschkyprinzip noch fünf Beziehungen zwischen den g^{ik} gefordert.“ LANCZOS.

Franz Riedinger. Gravitation und Trägheit. ZS. f. Phys. **19**, 43—46, 1923, Nr. 1. [S. 141.] LANCZOS.

Leo Wenzel Pollak. Über die Lamontsche Korrektur. Ann. d. Hydrogr. **51**, 234—239, 1923, Nr. 10. Eine periodische Funktion sei einer Geraden superponiert, die mit der Abszissenachse einen beliebigen Winkel bildet. Die Reduktion der Werte auf eine zur Abszissenachse parallele Gerade wird Lamontsche Korrektur genannt. Die Berechnung der periodischen Funktion (z. B. der täglichen Schwankung eines meteorologischen Elements) mit Hilfe einer trigonometrischen Reihe kann nun so vorgenommen werden, daß erst die Lamontsche Korrektur angebracht und dann die harmonische Analyse durchgeführt wird. — Die andere Methode, die hier das eigentliche Thema ausmacht, besteht darin, daß erst die Koeffizienten und Phasenwinkel mit den ursprünglichen Werten gerechnet werden und dann erst an den Koeffizienten eine der Lamontschen Korrektur entsprechende Verbesserung angebracht wird. Ein sehr dankenswertes ausführliches Zahlenbeispiel beschließt die Abhandlung. CONRAD-Wien.

3. Mechanik.

Franz Riedinger. Gravitation und Trägheit. ZS. f. Phys. **19**, 43—46, 1923, Nr. 1. Verf. meint, daß die Inhomogenität des Newtonschen Gravitationsfeldes nicht zu seinen graduellen, sondern zu seinen wesentlichen Eigenschaften gehört und darum zwischen einem Gravitationsfeld und einem Beschleunigungsfeld ein wesentlicher Unterschied besteht, der durch die Äquivalenzhypothese dadurch verwischt wird, daß man sich von vornherein auf ein homogenes Feld beschränkt. „Bei dieser Sachlage ist kein Grund vorhanden, es als einen Mangel der klassischen Mechanik anzusehen, daß sie die Gravitationskraft und die Trägheitskraft nicht in eine einzige zusammengefaßt hat, denn welche Veranlassung oder auch nur Berechtigung sollte für die klassische Mechanik vorliegen, eine Kraft, der es wesentlich ist, sich von Punkt zu Punkt in ihrer Größe zu ändern, mit einer anderen Kraft als wesensgleich anzusehen, die ihrem Wesen nach im ganzen beschleunigten System denselben Wert hat?“ (Das Prinzip von der Äquivalenz eines Gravitationsfeldes mit einem Beschleunigungsfeld ist nichts als ein heuristisches Prinzip, um gewisse Konsequenzen der allgemeinen

Theorie in elementarer Weise abzuleiten. Man macht dabei mit vollem Bewußtsein die Abstraktion eines homogenen Gravitationsfeldes und beschränkt sich in der Anwendung immer auf Fälle, für welche die Inhomogenität des Feldes und überhaupt Effekte zweiter Ordnung belanglos sind. Das ist sicher erlaubt bei der Behandlung der Äquivalenz zwischen schwerer und träger Masse. Daß andererseits, trotz dieser Äquivalenz, Gravitationskraft und Trägheitskraft in der klassischen Mechanik als vollständig wesensverschieden erscheinen, ist ja gerade der unbefriedigende Dualismus, der in der Einsteinschen Theorie aufgehoben wird. — Der Ref.) LANCZOS.

Adalbert Bokowski. Anmerkungen zur Erklärung der „Effekte erster und zweiter Ordnung“ in der Einsteinschen Gravitationstheorie. *ZS.f. Phys.* **18**, 217—227, 1923, Nr. 3/4. Verf. will zeigen, daß man das Linienelement des Einkörperproblems mit einer Genauigkeit, welche für die Berechnung der Effekte zweiter Ordnung — insbesondere der Merkurperihelverschiebung — ausreichend ist, auch erhalten kann, ohne auf die Integration der Einsteinschen Feldgleichungen einzugehen, wenn man nur plausible allgemeine Annahmen über Kugelsymmetrie und entsprechende Randbedingungen einführt und das Newtonsche Potential als erste Annäherung fordert. [Dem Referenten ist folgende Wendung der Arbeit nicht klar geworden (S. 224, oben): „Die Benutzung der Determinantengleichung (7) ergibt $c = 1$, $c = 0$ “. Er findet nur die eine Beziehung $3\bar{c} + c - 1 = 0$, was zur Festlegung der Maßbestimmung nicht ausreicht.] LANCZOS.

Emanuel Wagner. Prospecting with the Eötvös Balance. *Eng. and Min. Journ. Press* **116**, 583—589, 1923, Nr. 14. [S. 138.] MOENCH.

Heinrich Holzer. Gefahrlose Resonanz. *Maschinenbau* **2**, 1004—1008, 1923, Nr. 25/26; Gestaltung **2**, 280—284. Die Eigenschwingungsdauer eines Systems ist nur von den Massen und ihren elastischen Verbänden abhängig. Die vom Verf. definierte Teilschwingungsdauer hängt außer von Masse und Elastizität noch von den erregenden Kräften ab. Die Teilresonanz tritt immer ein, wenn die Periode einer Teilschwingung mit der Periode einer Eigenschwingung übereinstimmt. Da die Ausschläge der Teilresonanz auch bei gänzlich fehlender Dämpfung bestimmte endliche Werte erreichen, hat man in diesem Falle eine gefahrlose Resonanz. Um die gefährlichen Eigenschaften der Resonanzschwingungen zu vermeiden, muß man das System in dem in Betracht kommenden Frequenzbereich nur in Teilresonanz schwingen lassen. Dieses geschieht entweder durch zusätzliche erregende Kräfte, die man möglichst an den Stellen größter Ausschläge der zu beeinflussenden Schwingung wirken läßt, oder durch Phasenabstimmung der gegebenen erregenden Kräfte. In manchen Fällen, z. B. bei Mehrzylinder-Ölmaschinen, erreicht man die gefahrlose Resonanz auch durch Abstimmung der Massen oder der elastischen Größen oder beider gleichzeitig auf Teilresonanz. Für Drehschwingungen wird ein praktisches Beispiel mit den Teilschwingungszahlen einer Mehrzylindermaschine gegeben. Den Schluß bildet das Beispiel der Biegungsschwingung eines in Stützlagen ruhenden Stabes. LÜBCKE.

V. Blaess. Die Einwirkung des Fundamentes auf das kritische Verhalten rasch umlaufender Wellen. *Maschinenbau* **2**, 1009—1011, 1923, Nr. 25/26; Betrieb **5**, 281—283. Infolge Einwirkung des Fundamentes auf die kritischen Schwingungen einer umlaufenden Welle treten manchmal beim Betrieb schwere Störungen durch heftige Erschütterungen auf. Zur Untersuchung der Erscheinung werden Masse und Federung des Fundamentes als getrennt angenommen. Der Einfachheit wegen wird den Bewegungsgleichungen als Rotor ein auf schwanker Welle sitzender Körper zu-

grunde gelegt, während das Fundament selbst nur horizontale Schwingungen ausführen kann. Der Schwerpunkt des Rotors beschreibt bei der Bewegung eine Ellipse, die je nach den Verhältnissen ausartet. So ergeben sich durch die Einwirkung des Fundamentes zwei weitere kritische Drehzahlen, deren eine oberhalb und deren andere unterhalb der natürlichen kritischen Drehzahl liegt. Ein Versuch mit einem Modell bestätigt die Rechnung. Und zwar hat die untere kritische Drehzahl ausgeprägte horizontale Amplitude, während die obere die in eine vertikale ausgeartete Bahnellipse ist. Diese Erscheinung äußert sich besonders bei verhältnismäßig leicht gebauten, schwanken Fundamenten. Bei manchen Anlagen verhindert die durch das Fundament neu hinzukommende untere kritische Drehzahl der Welle überhaupt auf die Betriebsfrequenz zu kommen.

LÜBCKE.

Gerb. Die Übertragung von Maschinenfundamentsschwingungen im Erdboden. Maschinenbau 2, 1011—1012, 1923, Nr. 25/26; Betrieb 5, 283—284. Die Weiterleitung störender Erschütterungen, die von Maschinenfundamentsschwingungen herrühren, im Erdboden, ist von der Art des Baugrundes abhängig. Feste Gesteine leiten alle Longitudinal- und Transversalwellen gut. Schüttbarer Boden überträgt Schwingungen erst in größerer Tiefe, da die Teilchen erst durch Druck aneinandergepreßt werden müssen, doch nimmt die Bewegung infolge der räumlichen Zerstreuung rasch ab. Bei plastischem Baugrund, der Bodensubstanzen mit großen Mengen von Feuchtigkeit enthält, können sich die einzelnen Teilchen fast reibungsfrei gegeneinander bewegen. Die Übertragung von Schwingungen erfolgt ähnlich wie bei Flüssigkeiten ohne starke Dämpfung, also auch auf große Entfernungen. Als Schutzvorkehrung gegen die Übertragung von Schwingungen ist ein Luftschlitz rings um das Fundament nur bei Felsboden nützlich, bei schüttbarem Boden ist er zwecklos und bei plastischem sogar schädlich. Eine Isolierschicht auf der Sohle des Fundamentes ist bei Felsboden zweckmäßig, bei schüttbarem Boden nur bei erforderlichlichem Schutz der nächsten Umgebung. Bei plastischem Baugrund treten oft schon bei Maschinen mit kleinen freien Kräften sehr starke Fernwirkungen auf, so daß die Konstruktion des Fundamentes besondere Vorsicht verlangt; z. B. ist es oft vorteilhaft, keinen Pfahlrost zu benutzen, sondern das Fundament so flach auszubilden, daß es in der tragfähigen Schicht bleibt, die über dem plastischen Baugrund gelagert ist.

LÜBCKE.

E. G. Coker. Engineering problems solved by photo-elastic methods. Journ. Franklin Inst. 196, 433—478, 1923, Nr. 4. Der erste der beiden vor der Royal Institution of Great Britain gehaltenen Vorträge beschäftigt sich zunächst mit der Verbesserung der Apparatur. Als Polarisationsvorrichtung dient eine dünne, geeignet geschnittene Kalkspatplatte zwischen zwei Glasprismen. Sie wird von einem dünnen Parallelstrahlenbündel durchsetzt, das mittels eines aus einer Sammel- und einer Zerstreuungslinse gebildeten optischen Systems aus dem größeren, den Versuchskörper durchsetzenden Bündel erhalten und mittels eines zweiten gleichen Systems dann wieder auf den ursprünglichen Durchmesser gebracht wird. Die beiden Systeme und das Polarisationsprisma sind zueinander zentrierbar auf einer optischen Bank aufgebaut. Ferner wird eine optische Vorrichtung beschrieben, um den Prüf- und einen Vergleichskörper zugleich scharf abzubilden. Zur Bestimmung ihrer Queränderungen wird ein optischer registrierender Fühlhebel benutzt, der gleichfalls eingehend beschrieben ist. Zur Ausübung der Belastung dienen kleine Hebeleinrichtungen oder sehr kompensierte, für diese Versuche entworfene Federwagen. Die Prüfmaschine hat einen Kolben, der durch mehrere Stahlfedern so geführt ist, daß er bei seinen (kleinen) Bewegungen sich stets parallel verschiebt. — Weiterhin wird dann die Spannungs-

verteilung bei punktförmiger und über eine kleine Fläche ausgedehnter Belastung sowie der Kontaktdruck bei Zahnrädern behandelt. Die Ergebnisse sind vorwiegend in Kurvenform wiedergegeben. — Die zweite Vorlesung beschäftigt sich in ihrem ersten Teil mit der Spannungsverteilung in Zerreißstäben. Näher untersucht sind der Stab mit zwei halbkreisförmigen Einschnitten, der britische Normalprobestab sowie die englische, amerikanische und französische Form der Probekörper zur Bestimmung der Zerreißfestigkeit von Zement. — Im zweiten Teil werden die Spannungen in den Werkzeugen und dem Werkstoff bei der Spanabnahme durch Hobeln, Drehen und Fräsen untersucht, wofür besondere, den Versuchsanordnungen angepaßte „Werkzeugmaschinen“ gebaut sind. Auch hier sind die Ergebnisse durch eine Reihe von Aufnahmen und Kurvendarstellungen mitgeteilt. Den Beschluß bildet ein Verzeichnis von 36 Veröffentlichungen des Verf. und seiner Mitarbeiter, die bis auf zwei italienische und eine französische sämtlich in englischer Sprache erschienen sind. BERNDT.

Karl Huber. Die Ermittlung der Schubspannungen und des Schubelastizitätsmoduls mit Hilfe eines neuen Feinmeßgerätes. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 923—926, 1923, Nr. 38. Der Apparat zur Messung der Winkeländerung und damit der Schubspannung besteht aus zwei zweiarmligen, um denselben Punkt drehbaren Hebeln, die mit vier Spitzen, welche um je 5 mm von dem Drehpunkt abstehen, auf den Probestab aufgesetzt werden. Die Winkeländerungen werden durch zwei Martenssche Schneiden vergrößert, die zwischen den freien Enden der beiden Doppelhebel sitzen. Da beide Schneiden sich entgegengesetzt bewegen, so sind damit die durch die Raumbewegung des Probestabes entstehenden Fehler eliminiert. Der Apparat wurde zunächst durch Verdrehungsversuche mit einem rechteckigen Flußeisenstab geeicht. Es wurde dann untersucht, ob die aus den beobachteten Drehwinkeln berechneten Schubspannungen mit den aus den Formeln der Festigkeitslehre folgenden übereinstimmen. Dabei standen zwei der Apparatspitzen in Richtung der Stabachse, die beiden anderen senkrecht dazu. Die Messungen in verschiedenen Querschnitten ergaben gute Übereinstimmung mit der Theorie. Für genauere Versuche müßte der Spitzenabstand noch verkleinert werden. Weitere Versuche wurden dann durch Verdrehen eines parallelfanschigen I-Trägers angestellt. Sie zeigten, daß die größte Beanspruchung in der Flanschmitte stattfindet in Übereinstimmung mit der Theorie; auch zahlenmäßig ist sie beim Steg gut, beim Flansch allerdings etwas weniger gut. Bis in den plastischen Bereich wurden die Versuche bei zwei weiteren I-Trägern und bei einem U-Eisen ausgedehnt. Auch hier ergab sich als Ort größter Schubspannungen die dickste Stelle des Querschnittes. Schließlich wurde der Schubmesser noch zur Ermittlung des Schubmoduls durch den Zugversuch verwendet, wobei die Schubspannungen unter 45° zur Stabachse liegen. Gleichzeitig wurde mit dem Martensschen Spiegelapparat der Elastizitätsmodul bestimmt; aus beiden ergibt sich dann die Poissonsche Verhältniszahl. Verwendet wurden Flachstäbe aus Flußeisen, Kupfer und Gußeisen, wobei der Martensapparat an den Schmal-, der Schubmesser an den Breitseiten, und zwar nacheinander an verschiedenen Stellen angesetzt wurde. Die mit letzteren gefundenen Werte des Schubmoduls weichen stärker voneinander ab, als die des Elastizitätsmoduls, was sich dadurch erklärt, daß ersterer nur kleinere Bereiche des Materials prüft. Die Poissonsche Konstante und der Schubmodul nehmen mit steigender Last etwas ab. Für nicht zu harte Stoffe liefert der Schubmesser einwandfreie Werte, während sie für Gußeisen und ähnliche Stoffe noch nicht ganz so zufriedenstellend sind. BERNDT.

P. Ludwik. Was haben wir an der Kerbschlagprobe? Stahl u. Eisen 43, 1427—1428, 1923, Nr. 46. Zur Erklärung des verschiedenen Verhaltens der Körper, je

nach der Formänderungsgeschwindigkeit, wird darauf hingewiesen, daß innere Reibung und Schubwiderstand von der Fließgeschwindigkeit abhängen, und zwar bei den Metallen in logarithmischer Beziehung, wie aus Versuchen mit Sn-Drähten folgt. Bruch erfolgt, sobald bei größeren Geschwindigkeiten die Schubwiderstände die Kohäsionskräfte örtlich überschreiten. Zn läßt sich z. B. langsam völlig zusammenbiegen, bricht aber im Pendelhammer glatt. Die „Arbeitsschnelligkeit“ von Moser hängt demnach ab von der Größe der Kohäsion und der Zunahme der inneren Reibung mit der Fließgeschwindigkeit. Beim Eisen macht sich diese erst bei genügender Schärfe der Kerbe und Breite der Probe bemerkbar. BERNDT.

F. C. Langenberg. Temperature and Charpy Impact Value. Iron Age **112**, 1170—1172, 1923, Nr. 18. Es wurde die Kerbschlagfestigkeit von 12 C- und legierten Stählen, die in verschiedener Weise warm behandelt waren, bei Temperaturen zwischen -80 und $+1000^{\circ}$ F bestimmt. Die Zahlenwerte sind tabellarisch nicht mitgeteilt, sondern nur — und zwar zu einem kleinen Teile — graphisch wiedergegeben. Für die Einzelheiten der gefundenen Ergebnisse muß auf das Original verwiesen werden. BERNDT.

Leon Guillet. New Experiments with Repeated Shocks. Iron Age **112**, 890—891, 1923, Nr. 14. Aus einem Stahl mit 0,12 bis 0,13 Proz. C, 0,61 Proz. Mn, 0,13 bis 0,14 Proz. Si, 0,021 bis 0,023 Proz. S und 0,041 Proz. P wurden Probestäbe hergestellt, die entweder nur bei 850° gegläht oder um 0,5, 1, 2 und 3 mm kalt gezogen waren; dabei waren die ursprünglichen Abmessungen so gewählt, daß die Enddurchmesser gleichmäßig angenähert 15 mm betrugen. Die Versuche ergaben, daß bei den am stärksten kalt gezogenen Stäben die Festigkeit um 50 Proz., die Elastizitätsgrenze um 90 Proz. gegenüber dem geglähten Material gesteigert, die Dehnung um 76 Proz. und die Druckfestigkeit um 16 Proz. verringert wurde; die Sprödigkeit, gemessen durch den Biegewinkel, nahm auf weniger als die Hälfte ab, der Widerstand gegen wiederholte Stöße dagegen um 110 Proz. zu. BERNDT.

Georg Gredt. Über die Materialverschiebung beim Walzen. Stahl u. Eisen **43**, 1443—1449, 1923, Nr. 47. Zur Untersuchung der Formänderungsvorgänge beim Walzen wurde die primäre Struktur verfolgt, wie sie mit dem Ätzmittel von Oberhoffer erhalten wird. Benutzt wurde ein weiches Martineisen mit 0,08 bis 0,12 Proz. C, 0,30 bis 0,60 Proz. Mn und 0,030 bis 0,080 Proz. C. Die 2 t-Blöcke wurden zu Knüppeln von 50 mm^2 ausgewalzt, die auf einer Feinstraße weiterverarbeitet wurden. Die metallographischen Feststellungen wurden stets an den mittleren Teilen der Stangen ausgeführt, da die Ausdehnung und Form der Seigerungen in der Mitte des Blocks am gleichmäßigsten war. Die Versuche ergaben, daß das Verhältnis zwischen Kaliber- und Kernzonenfläche nahezu konstant bleibt, und daß erhebliche Verschiebungen der Kernzone um ihre eigene Achse nicht stattfinden. Die Größe der Bildsamkeit spielt bei der Formänderung keine Rolle. Die Versuche bilden eine Bestätigung der Rummelschen Kraftlinientheorie (Stahl u. Eisen **39**, 237, 267, 285, 1919). Es scheint auch ein gewisser Zusammenhang zwischen der Lage der Kraftlinien und dem Fasernverlauf zu bestehen, wenn auch ihre Identität noch nicht bewiesen werden kann. BERNDT.

H. Obermüller. Metallhalbfabrikate. Ihre Eigenschaften und ihre Verwendung. AEG-Mitt. **19**, 1923—1925, 1923, Nr. 10. Die Nichteisenmetalle und -legierungen werden eingeteilt in Guß-, Reck- und Lötmetalle und -legierungen. Es werden kurz ganz allgemein die Eigenschaften (mechanische, elektrische, chemische) der Reckmetalle und -legierungen besprochen, die durch Zusatz geeigneter Metalle

zu verbessern sind. Eingegangen wird auf die Kenntnis des Zustandes, die Wirkung der Kaltbearbeitung und des Ausglühens. Die beim Kabelwerk der AEG üblichen Bezeichnungen werden aufgeführt und darauf hingewiesen, daß jetzt seitens des NDJ Normen dafür aufgestellt werden.

BERNDT.

R. Striebeck. Dauerfestigkeit von Eisen und Stahl bei wechselnder Biegung, verglichen mit den Ergebnissen des Zugversuchs. ZS. d. Ver. d. Ing. **67**, 631—636, 1923, Heft 26. Nach einem umfassenden Bericht des National Research Committee ist die Streckgrenze (σ_s) und die Zuggrenze (σ_z) von Kohlenstoffstählen je nach dem Zustande des Materials verschieden hoch, und zwar gegläutet < vergütet < kalt gereckt. Dieselbe Erscheinung ergibt sich für die Dauerfestigkeitsgrenze (σ_D). — Verf. weist an Hand der Versuche nach, daß sich die Dauerfestigkeit aus Streck- und Zuggrenze nach der empirischen Formel

$$\sigma_D = 0,57 \cdot \frac{\sigma_s + \sigma_z}{2}$$

berechnen läßt und somit die zeitraubende Dauerfestigkeitsprüfung für den einzelnen Fall überflüssig wird. An den Ergebnissen der Dauerbiegeversuche von Martens, Wöhler und Lasche erhärtet Verf. die Richtigkeit der Formel eingehend. — Die Dauerfestigkeitsgrenze fällt zusammen mit der natürlichen Elastizitätsgrenze, die zugleich die Erwärmungsgrenze bei Beanspruchung ist, wie des näheren nachgewiesen wird. Drehriefen, Risse oder Wülste an der Oberfläche oder Seigerungen im Innern des Materials haben auf die Dauerfestigkeit weit stärker erniedrigenden Einfluß als eine zeitweise geringe Überschreitung der Grenzspannung. — Auf Grund von Vergleichen der Dauerfestigkeit bei wechselnder Drehung gegenüber wechselnder Biegung darf die Beanspruchung des Materials für Drehung nur das 0,52fache der zulässigen Zugbeanspruchung betragen und nicht, wie in unserer Festigkeitsrechnung üblich, das 0,75- bis 80fache.

STEEGE.

W. Oertel. Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl in der Kälte und Wärme. Zusammenfassender Bericht über das seit 1900 bis Ende 1922 bekannt gewordene Schrifttum unter Berücksichtigung einiger vor 1900 erschienener wichtiger Arbeiten. Stahl u. Eisen **43**, 1395—1404, 1923, Nr. 45. Versuche über die mechanischen Eigenschaften der Metalle und Legierungen stammen bereits aus dem Jahre 1823. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse bis 1909 ist von Rudeloff gegeben. Bei den Versuchseinrichtungen wird kurz auf Wärmequellen, Wärmebäder, Öfen, Temperaturmessung und die Bestimmung der elastischen Eigenschaften eingegangen. Es wird dann der bekannte Verlauf der statischen Festigkeitseigenschaften mit der Temperatur, und zwar zunächst für das weiche Eisen geschildert; besonders erwähnt werden die Versuche und Erklärungen an verschiedenen Eisensorten von Welter, Dupuy (die zum Teil im Gegensatz zueinander stehen), Rosenhain und Humfrey, Rudeloff u. a. Für Sonderstähle sind unsere Kenntnisse noch etwas lückenhaft; charakteristisch ist für sie, daß die bei den C-Stählen auftretende Verringerung der Bildsamkeit in der Blauwärme bei ihnen abgeschwächt und nach höheren Temperaturen hin verschoben ist; besonders günstigen Einfluß haben Vanadium und Molybdän-Zusatz. Weiterhin werden behandelt die Ni-, Ni-Cr-, die Mn-Stähle und die verbesserte Schmitthaltigkeit der legierten Stähle. Ähnlich wie die Festigkeit verhält sich die Härte, was auch für die zuletzt genannten Stähle gilt. Für die Abhängigkeit der dynamischen Eigenschaften von der Temperatur werden die Versuche von Goerens und Hertel über die spezifische Schlagarbeit, von Charpy über

Kerbzähigkeit, von Robin über die Auftreffgeschwindigkeit des Fallbären, ferner der Einfluß der Legierungsmetalle und die Hin- und Herbiegeprobe vor allem erwähnt. Den Beschluß bildet eine Literaturzusammenstellung von 54 Nummern. BERNDT.

T. M. Jasper. The Value of the Energy Relation in the Testing of Ferrous Metals at Varying Ranges of Stress and at Intermediate and High Temperatures. Phil. Mag. (6) **46**, 609—627, 1923, Nr. 274, Oktober. Aus fremden und eigenen Versuchen werden etwa die folgenden Schlüsse gezogen: Anscheinend ist die bei jedem Belastungswechsel an der Ermüdungsgrenze verbrauchte Energie für ein bestimmtes Schmiedeeisen eine Konstante, die als Sicherheitsfaktor benutzt werden kann, falls die Fließgrenze nicht überschritten ist. Ebenso scheint die Energie, die nötig ist, um die Spannung in einem Schmiedeeisen bis an die statische Fließgrenze zu bringen, bis 950° eine Konstante zu sein. Oberhalb dieser Temperatur ändert sich der Elastizitätsmodul plötzlich, was die Annahme eines bisher nicht bekannten kritischen physikalischen Punktes des Schmiedeeisens in der Nähe dieser Temperatur nahelegt. Mit Hilfe dieser Annahme einer konstanten Energie wird es möglich sein, aus der bei gewöhnlicher Temperatur bestimmten Ermüdungsgrenze sowie den statischen und elastischen Eigenschaften die in Verbrennungsmaschinen und Heißdampfmaschinen auftretenden Beanspruchungen zu bestimmen. Schließlich wird noch vor dem Gebrauch der Elastizitätsgrenze gewarnt, da ihr Wert stark von der Empfindlichkeit der benutzten Meßgeräte abhängt. — In einem Anhang wird ausgeführt, daß im allgemeinen eine starke Änderung der Festigkeit (wie z. B. bei 7000° F) durch eine entgegengesetzte der Dehnung und Einschnürung kompensiert wird, und ferner, daß die Fließgrenze mit wachsender Temperatur im allgemeinen fortschreitend abnimmt. BERNDT.

W. Norman Thomas. The effect of scratches and of various workshop finishes upon the fatigue strength of steel. Engineering **116**, 449—452, 483—485, 1923, Nr. 3015 u. 3016. Die Versuche wurden mit einer Maschine vom Wöhler-typ an normalisierten Eisenstäben der Zusammensetzung 0,33 Proz. C, 0,22 Proz. Si, 0,59 Proz. Mn, 0,051 Proz. S und 0,049 Proz. P durchgeführt. Die Kerben wurden darin durch einen Drehstahl erzeugt, und zwar mit einem durchschnittlichen Winkel von 72 und 120°. Da die Bestimmung ihrer Gestalt und Abmessungen durch direkte Projektion nicht möglich war, wurden von ihnen Gelatineabdrücke hergestellt, von diesen Schnitte mittels eines Mikrotoms angefertigt und diese dann projiziert. Die Ermüdungsgrenze des ungekerbten Materials wurde bei sechs Millionen Wechseln zu 18,3 t/Quadratzoll bestimmt. Sind die Kerben von halbelliptischer Gestalt, so müßte für die Verminderung der Ermüdungsfestigkeit folgende Beziehung gelten: $(R - R')/R' = 2 \cdot \sqrt{d/r}$, wo R für das ungekerbte, R' für das gekerbte Material gilt, d die Tiefe und r den Abrundungsradius des Kerbes bedeuten. Die Versuche ergaben aber im Mittel statt des Faktors 2 nur den Wert 0,155 für den 72°-Kerb und 0,0925 für den 120°-Kerb. Weiterhin wurden dann zwei Stähle mit 0,33 bzw. 0,13 Proz. C auf verschiedene Weise bearbeitet und aus der ebenso wie früher bestimmten Gestalt der Kerben geschätzt, um wieviel die Festigkeit dadurch verringert wird. Dafür werden folgende Zahlen angegeben: gedreht 12 Proz.; grobgefeilt 18 bis 20 Proz.; mit der Bastard- oder der Schlichtfeile bearbeitet 14 bzw. $7\frac{1}{2}$ Proz.; Schmirgel, je nach der Feinheit, 2 bis 6 Proz.; feines Carborundum 2 bis 3 Proz.; fein geschliffen 4 Proz. Während die Kerben der ersten Versuche eine maximale Tiefe von 0,00244" hatten, wurden schließlich noch Versuche bei Kerbtiefen bis 0,0448" angestellt, so daß die Stücke fast Gewindebolzen entsprachen. Mit diesen ergab sich jener obige Faktor im Mittel zu 0,46. In den beiden Fällen wird die Ermüdungsfestigkeit also um etwa

30 bzw. 55 Proz. verringert, während nach der Theorie sich 85 Proz. hätte ergeben müssen; bei den üblichen Bearbeitungsarten braucht man mit höchstens 20 Proz. zu rechnen. BERNDT.

Karl Sipp. Perlitgußeisen. Die Gießerei 10, 491—495, 1923, Nr. 46. Verbesserung der Eigenschaften des Gußeisens ist nur möglich durch Herabsetzung der Menge und möglichst feine und gleichmäßige Verteilung des Graphits in einem reinen Perlitgefüge. Dieses läßt sich durch bestimmte Abkühlungsverhältnisse für die betreffenden Gattierungen erreichen. Durch Versuche sind Kurven aufgestellt, aus denen für jeden Querschnitt die passende Gattierung und Abkühlung entnommen werden kann; letztere läßt sich durch Formbehandlung oder die Vergießtemperatur einstellen. Beim Perlitgußeisen sind die Eigenschaften dem gewöhnlichen Gußeisen gegenüber in folgendem Verhältnis erhöht: Biegefestigkeit 1,78; Durchbiegung 1,65; Zugfestigkeit 1,92; Kugeldruckhärte 1,28 (Wert etwa 175); Wechschlagschlagfestigkeit 14,7; Schlagbiegeversuche 1,94. Das Perlitgußeisen zeichnet sich also vor allem durch hohe Zähigkeit aus. Auffallend gering ist auch die Lunkerbildung bei ihm; ferner sind infolge des Herstellungsverfahrens die Eigenspannungen nur gering. Das Bruchgefüge zeichnet sich durch feine gleichmäßige Struktur über den ganzen Querschnitt aus. Infolgedessen beträgt auch die Dichte 7,20 gegenüber 7,10 beim gewöhnlichen Gußeisen. Das Gefüge des Perlitgußeisens ist bei höheren Betriebstemperaturen von der Höhe des Si-Gehaltes abhängig und bei etwa 1 Proz. und darunter beständig. Zum Schluß wird eine Reihe von Anwendungsbeispielen des Perlitgußeisens aufgezählt. BERNDT.

A. L. Norbury. Some experiments on the hardness and spontaneous annealing of lead. Trans. Faraday Soc. 19, 140—151, 1923, Nr. 1. Für die Versuche wurde die Laufgewichtswageneinrichtung einer Zerreißmaschine benutzt, welche ein fast momentanes Aufbringen und Abheben der Last gestattete. Es wurden dann an reinem Pb (99,99 Proz.) Versuche mit verschiedenen Lasten und Zeiten angestellt. Aus der graphischen Auftragung der Versuche nach der Formel von E. Meyer $P = a \cdot t^n$ ergibt sich, daß n von der Belastungszeit abhängt, während $\log a$ konstant bleibt. Dabei werden die sorgfältiger geglühten Proben stärker beeinflusst. Für kurz dauernde Last wurde $n = 2,30$ gefunden, also ein ähnlicher Wert wie bei geglühtem Eisen und Kupfer. Der niedrigere von Meyer erhaltene Wert $n = 1,91$ bezieht sich auf stark kalt bearbeitetes Material. Unmittelbar nach der Kaltbearbeitung ergab sich eine größere Härte, und zwar war sie um so mehr gestiegen, je stärker die Kaltbearbeitung gewesen war. Schon bei Zimmertemperatur tritt aber eine Ausglühwirkung ein, deren Geschwindigkeit mit dem Grade der Kaltbearbeitung anwächst, so daß das Pb bei stärkeren Graden bereits nach 20 Sek. wieder weich ist. In der Diskussion wies Ackermann darauf hin, daß zwischen seinen Versuchen an Ton und der Härte der Metalle weitgehende Übereinstimmung besteht. Er wies auch auf die von O'Neill durch Kombination der Meyerschen und der Brinellschen Formel erhaltene Gleichung (s. diese Ber. 4, 573, 1923) hin. BERNDT.

John Arnott. Monel metal. Trans. Faraday Soc. 19, 196—198, 1923, Nr. 1. [S. 164.]

J. Ferdinand Kayser. Heat and acid resisting alloys (Ni-Cr-Fe). Trans. Faraday Soc. 19, 184—195, 1923, Nr. 1. [S. 166.] BERNDT.

E. Grunwald. Mechanische Festigkeit von Handlampengriffen. Elektrot. ZS. 44, 1030—1031, 1923, Nr. 47/48. Um Handlampen entsprechend den praktisch auftretenden Beanspruchungen zu prüfen und dabei Eigengewicht sowie Schwerpunktlage zu berücksichtigen, werden sie an einem Galgen an einem Kabel aufgehangen.

1 m unter dem Aufhängepunkt ist die Auftreffschneide angebracht, die aus einem abgerundeten Winkleisen besteht. Durch Änderung der Kabellänge wird bewirkt, daß das Aufschlagen in verschiedenen Punkten erfolgt, und je nachdem der Griff, die Befestigungsteile der Armatur oder diese selbst beansprucht wird. Diese einfache Vorrichtung lieferte Werte, die in Übereinstimmung mit den mittels eines Pendelschlagwerkes an Platten in Normalform erhaltenen waren.

BERNDT.

Lauri Lehto. Untersuchungen über die Schwingungen von Flüssigkeiten in U-förmigen Röhren. Comm. Fenn. 1, Nr. 32, 36 S., 1923. Untersucht werden die Schwingungen von Säulen aus Wasser und Äthylalkohol in U-förmigen Glasröhren verschiedener Größen und bei verschiedenen Temperaturen. Nach Aufstellung der Schwingungsgleichung wird eingehend der Einfluß der Poiseulleschen Reibungskoeffizienten und der Turbulenz untersucht. Die abgeleiteten Gleichungen gelten auch bei unendlich kleinen Schwingungen, ebenso ist die Dämpfung dem Geschwindigkeitsquadrat proportional. Die Prüfung der abgeleiteten Ergebnisse erfolgte an sechs verschiedenen U-förmigen Glasröhren, deren Weite zwischen 0,6 und 2,2 cm Durchmesser lag. Die Länge der schwingenden Flüssigkeitssäulen betrug zwischen 40 und 100 cm. Die Temperatur wurde in einem Thermostaten zwischen 10 und 38° C variiert. Das beobachtete Dämpfungsverhältnis zweier aufeinanderfolgender Schwingungen nach derselben Seite ist nahezu eine lineare Funktion des Anfangsauschlages, wie es theoretisch gefunden wurde. Weiterhin nimmt die Dämpfung mit wachsender Länge der Flüssigkeitssäule stärker und mit steigender Temperatur schwächer ab. Bei größerer Röhrenweite tritt diese Abnahme mehr in Erscheinung. Für Alkohol ergaben sich dieselben Resultate. Die Bestimmung des Reibungskoeffizienten machte wegen des rechnerisch nicht zu berücksichtigenden Erregungsmechanismus Schwierigkeiten. Es werden aber Korrekturen angegeben, deren Anwendung brauchbare Ergebnisse liefert. Die Abhängigkeit der Schwingungszeiten von der Länge und Temperatur der Flüssigkeitssäulen war kaum nachzuweisen. Für letztere lag sie ganz innerhalb der Beobachtungsfehler der Schwingungszeiten. Im übrigen nahmen die Schwingungszeiten mit der Länge erst schneller, dann langsamer zu, in engen Röhren waren die Zeiten etwas größer als in weiteren.

LÜBCKE.

Thomas Lonsdale. The Flow of Water in the Annular Space between two Coaxial Cylindrical Pipes. Phil. Mag. (6) 46, 163—169, 1923, Nr. 271, Juli. Während R. Winkel in seiner in der ZS. f. angew. Mathem. u. Mech. 3, 251—257, 1923 veröffentlichten Arbeit im Einklang mit den von Blasius gefundenen Exponenten für den Druckabfall je Längeneinheit den Ausdruck: $\frac{\Delta p}{l} = \frac{K_1 \cdot \mu^{0,25} \cdot \varrho^{0,75} \cdot v^{1,75}}{w^{1,25}}$ findet (μ = Zähigkeitsmaß, ϱ = Dichte, v = Geschwindigkeit, w = Spaltweite zwischen beiden Zylindern), gibt Lonsdale $\frac{K \cdot \mu^{0,28} \cdot \varrho^{0,72} \cdot v^{1,72}}{w^{1,28}}$ an. Die Versuche sind an metallenen Röhren (Innendurchmesser des Außenrohres = 1,895, 2,520, 3,972 cm; Außendurchmesser des Innenzylinders zwischen 0,019 und 3,186 cm) in senkrechter Anordnung durchgeführt worden. Anlaufstrecke 100 w , Meßstrecke 10 w , Auslaufstrecke 10 w lang. Die Zentrierung war bei den kleinen Abmessungen der Röhre schwierig, die Meßstrecke erscheint reichlich kurz. Auch sonst weist die Versuchsanordnung und die Durchführung Unzuträglichkeiten auf (Luftblasen usw.), die sich leicht hätten umgehen lassen. Lonsdale behauptet dann auf Grund seiner Versuchsergebnisse für die kritische Geschwindigkeit v_c die folgende Abhängigkeit gefunden zu haben: $v_c = K_2 \cdot \frac{\mu}{\varrho} \cdot \frac{b}{b^2 - a^2}$, wobei b der Durchmesser des äußeren,

a der des inneren Zylinders ist, d. h. also, daß „für die kritische Geschwindigkeit die Wassermenge proportional dem äußeren Durchmesser und unabhängig vom inneren Durchmesser“ sei. Diese Behauptung ist für jeden physikalisch Denkenden ein Unding, da eine Bevorzugung des äußeren Durchmessers unberechtigt ist. Man würde daher ansetzen: $v_c = K_3 \frac{\mu}{\rho} \frac{b+a}{b^2-a^2}$, d. h., wie üblich beim gewöhnlichen Rohr: $\frac{v_c \cdot w}{\mu/\rho} = \text{Reynoldssche Zahl } K_4$; $\left(w = \frac{b-a}{2}\right)$. Eine Durchrechnung des angegebenen Zahlenmaterials zeigt auch, daß K_4 nicht stärker schwankt als K_2 , daß also eine Berechtigung zu dem Lonsdaleschen Ansatz im Gegensatz zu dem üblichen aus den Messungen nicht abgeleitet werden kann. Diese Prüfung zeigt aber auch, daß die Lonsdaleschen Versuche nicht sehr genau durchgeführt sind. Dies wird auch bestätigt, wenn man aus den in der Arbeit gegebenen Abbildungen die Lonsdaleschen Meßpunkte abgreift und sie mit den Winkelschen Messungen vergleicht. Es zeigt sich, daß die Lonsdaleschen Werte selbst im laminaren Gebiet streuen (teils über, teils unter die Winkel-Blasiussche Linie fallen), daß die Messungen weiterhin nicht genügend weit ins turbulente Gebiet hinein erstreckt worden sind, sondern kaum aus dem Übergangsbereich herauskommen. EISNER.

Carl Ramsauer. Die Massenbewegung des Wassers bei Unterwasserexplosionen. Ann. d. Phys. (4) 72, 265–284, 1923, Nr. 20. Die Unterwasserexplosion verschieden geformter Sprengpatronen mit verschiedenen Sprengstoffmengen wird experimentell untersucht und eine idealisierte Theorie entworfen. Die Explosion ruft eine Druckwelle (Geschwindigkeit der Ausbreitung abhängig von der Kompressibilität des Mediums) und gleichzeitig eine Volumenausdehnung der Gasmasse hervor. Diese Ausdehnung dauert an, bis der Druck der Gase sich durch die Volumenvermehrung und Abkühlung auf den Betrag des Außendruckes vermindert hat und bis die in den hierbei verdrängten und beschleunigten Wassermassen angesammelte kinetische Energie sich in einer weiteren Bewegung gegen den äußeren Überdruck ausgeglichen hat. Die Ausdehnung r der entstehenden Gasblase und die Ausbreitungsgeschwindigkeit wird mittels Unterbrechung des elektrischen Stromes besonders angeordneter Sonden in bestimmten gegenseitigen Abständen für verschiedene Versuchsbedingungen festgestellt; es wird empirisch $r_{\max} = \text{const.} \cdot \sqrt[3]{\frac{M}{P}}$ gefunden, wo M die

Masse an trockenem Sprengstoff und P den gesamten Außendruck bedeutet, während Form und Lage, sowie Wandstärke der Patrone keinen merklichen Einfluß besitzen. Da der Gesamtdruck nach unten hin wächst, ist auch die Ausdehnung der Wasserbewegung nach unten zu kleiner als in wagerechtem Sinne. Der Unsicherheitsbereich der Messungen bleibt unter 2,5 cm, die Maximalabweichung zwischen beobachteter und nach der Formel berechneter Blausausdehnung ist kleiner als 3 Proz. Die Geschwindigkeitsmessung ist bis auf ± 10 Proz. (in unmittelbarer Patronennähe 20 Proz.) genau. Die idealisierte Theorie (adiabatische Ausdehnung gegen allseitig konstanten Druck) setzt die Energie des zunächst komprimierten, dann plötzlich zur Wirkung gelangenden Gasvolumens $\left(E_x = \text{Sprengstoffenergie } W \cdot \left[1 - \left(\frac{V_0}{V_x}\right)^{\kappa-1}\right]\right)$ gleich der gegen den Außendruck geleisteten Arbeit (kugelförmige Volumenvergrößerung) plus der lebendigen Kraft der bis zu demjenigen Augenblick in Bewegung gesetzten Wassermassen der idealisierten (d. h. inkompressiblen unendlich ausgedehnten) Flüssigkeit, wo die Gasblasengrenze um x vom Sprengzentrum entfernt ist. Die Theorie gibt insofern ein zutreffendes Bild des Vorganges, als das im Versuch ermittelte

Maximum der lebendigen Kraft der Wassermassen an der Stelle liegt, wo der Innendruck der Gase gleich dem äußeren Gesamtdruck ist. Für das Maximalvolumen der Gasblase ist der Innenwert des Druckes nahezu gleich Null, es findet also bis dahin keine Kondensation des Wasserdampfes statt. Von der Gesamtenergie des Sprengstoffes (vom absoluten Nullpunkt an gerechnet) entfallen 36 Proz. auf die Massenbewegung des Wassers bzw. Arbeit gegen den Außendruck, 40 Proz. auf die Kompressionswelle, 10 Proz. auf Reibung und Wärmeabgabe, 14 Proz. der Energie verbleiben in den Sprenggasen.

EISNER.

de Sparre. An sujet des coups de bélier dans les conduites de refoulement. C. R. 176, 1356—1360, 1923, Nr. 20. Die Formel für den n -ten Stoß wird in einer etwas veränderten Form mitgeteilt, in welcher der n -te Stoß durch die $n - 1$ vorhergehenden ausgedrückt erscheint (also eine Rekursionsformel):

$$\xi_n = \frac{c(v_n - v_0)}{g} - 2\{\xi_{n-1} + \xi_{n-2} + \dots \xi_1\},$$

wo c_n = Geschwindigkeit am unteren Ende der Druckleitung während der n -ten Periode, v_0 = Anfangsgeschwindigkeit, c = Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Stoßes, g = Erdbeschleunigung. Durchrechnung eines Beispiels.

EISNER.

Umberto Pappini. Modelli elettrici per lo studio del moto delle acque filtranti. Mem. di Bologna (7) 9, 79—84, 1922. [S. 138.]

EISNER.

Ch. Maurain, A. Toussaint et R. Pris. Mesure de la résistance de l'air sur le matériel des chemins de fer. C. R. 177, 308—310, 1923, Nr. 5. Mit dem Hinweis auf eine im Bulletin de la Direction des Recherches scientifiques et industrielles et des Inventions, avril 1921, S. 206 erschienene Auswertung gemessener Widerstände fahrender Eisenbahnzüge, welche bei Trennung des eigentlichen Luftwiderstandes von den „mechanischen“ Bewegungswiderständen (als Formel wird $R = a + bV + cV^2$ verwendet) starke Abweichungen ergab, wird die Durchführung von Modellversuchen (Maßstab 1:20) in einem 6 m langen Versuchskanal von 2 m Durchmesser begründet. Die Einzelheiten der Versuchseinrichtung und genaue Besprechung der Ergebnisse sind einer späteren Mitteilung vorbehalten. Es wurden Lokomotive, Tender, Güterwagen und Personenwagen der französischen Staatsbahn und ein fiktiver Zug (ein Prisma von 270 cm Länge, dessen Querschnitt gleich dem größten Querschnitt der Wagen war) über einem dünnen Brett als Erdboden untersucht. Das Modell war an Fäden aufgehängt. Bei Windgeschwindigkeiten zwischen 18 bis 45 m/sec soll nach den Angaben der Verff. der Ausdruck $\frac{R}{v^2} = k$ wenig veränderlich sein. Für den Zug aus

Lokomotive, Tender, einem Personen-, einem Güterwagen ist z. B. $k = 2,045$ und bei hinterer Zuspitzung zu 1,88 gemessen; weitere Werte k werden für Lokomotive und Tender im Zug, alleinfahrend mit und ohne hintere Zuspitzung, desgleichen für den Personen- und den Güterwagen angegeben. Der fiktive Zug mit Abrundung vorn und Zuspitzung hinten ergab $R = 0,638$; emailliert 0,583; lackiert 0,570. Die am Schluß der Mitteilung aus diesen Messungen gezogenen Schlußfolgerungen auf den Widerstand in Naturgröße, sowie auf einen Zug mit zehn Personenwagen zwischen Tender und einem Güterwagen [die aus den Messungen an dem einen Personenwagen abgeleitet werden (!)], die Erwägungen über Kohlenersparnis usw. lassen wissenschaftliche Schärfe vermissen und sind wohl zweifellos unrichtig. Die Prandtl'schen Untersuchungen scheinen den Verff. unbekannt zu sein.

EISNER.

J. Palacios und E. Lasala. Oberflächenspannung des Quecksilbers in Berührung mit Sauerstoff. *Anales soc. espanola Fis. Quim.* **20**, 505—508, 1922. In einer O_2 -Atmosphäre, die frei von O_3 und Wasserdampf ist, bleibt die Oberflächenspannung des Hg die gleiche wie im Vakuum. Der O_2 wird aus reinstem $KMnO_4$ dargestellt, durch $Ba(OH)_2$ -Lösung, festes KOH , Hg (zur Entfernung des O_3) und P_2O_5 gereinigt. In nicht getrockneter Luft nimmt die Oberflächenspannung ab.

* W. A. ROTH.

Arthur Grollman and J. C. W. Frazer. Improvements in the mode of measurements of osmotic pressure. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **45**, 1710—1716, 1923, Nr. 7. [S. 140.]

EBERT-Kopenhagen.

Arthur Grollman and J. C. W. Frazer. The osmotic pressures of aqueous solutions of phenol at 30° . *Journ. Amer. Chem. Soc.* **45**, 1705—1710, 1923, Nr. 7. Mit einer verbesserten Apparaturs bestimmen Verf. die osmotischen Drucke von Phenol in Wasser bei 30° von 0,1 bis 0,9 m. Die Werte zeigen starke Assoziation an, die schon bei 0,5 m praktisch vollständig ist. Die Beziehungen dieses Befundes zu physikalischen Eigenschaften von Phenol und seinen Lösungen, sowie zu seiner chemischen Betätigung werden erörtert. Der Assoziationsgrad nimmt mit steigender Temperatur wesentlich ab.

EBERT-Kopenhagen.

Karl v. Terzaghi. Die Berechnung der Durchlässigkeitsziffer des Tones aus dem Verlauf der hydrodynamischen Spannungserscheinungen. *S.-A. Wien. Ber.* **132** [2a], 125—138, 1923, Nr. 3/4. Zusammenfassung am Anfang der Arbeit: Als hydrodynamische Spannungserscheinungen werden die Verzögerungen bezeichnet, welche die im Ton durch eine Außenkraft hervorgerufenen Spannungen durch den Widerstand gegen das Entweichen des ausgequetschten Porenwassers erfahren. Nachdem der zeitliche Verlauf des Spannungsausgleiches in hohem Maße von dem Grad der Durchlässigkeit des Tones beeinflusst wird, läßt sich aus ihm die Durchlässigkeitsziffer berechnen, sofern alle anderen maßgebenden Faktoren bekannt sind. Bei der Formulierung des Problems ergibt sich, daß der Verlauf der hydrodynamischen Spannungserscheinungen im Ton durch die Differentialgleichung der linearen, nicht stationären Wärmeströmungen beschrieben wird. Die Berechnung der Durchlässigkeitsziffer wird an der Hand eines Beispiels erläutert.

SCHNEEL.

H. Lachs und Stephanie Goldberg. Einfluß der Temperatur auf die Koagulation des kolloiden Goldes. *S.-A. Kolloid-ZS.* **31**, 116—119, 1922, Nr. 3. Nach der Theorie von Smoluchowsky ist die Koagulationsgeschwindigkeit umgekehrt proportional der Temperatur. Diese Regel wurde mit verschiedenen Goldkolloiden (kolloidales Formolgold, Phosphorgold, Hydroxylamingold, grob disp. Goldhydrosol) geprüft und richtig gefunden. Die Kurven haben eine Hyperbelform. Da außerdem die innere Reibung eine Funktion der Temperatur ist, so muß man $P = C \frac{M}{\Theta} = C \frac{\varphi(\Theta)}{\Theta}$ schreiben (M innere Reibung, Θ Temperatur). Trägt man M/Θ als Abszisse und die entsprechenden Koagulationszeiten als Ordinaten auf, so erhält man eine Gerade. — Die Empfindlichkeit gegen Temperaturänderungen ist bei der Koagulationsgeschwindigkeit viel kleiner wie bei der Reaktionsgeschwindigkeit.

RONA.

Werner Goedecke. Über die Schrumpfung von Gelatine und die dabei auftretenden Kräfte. 1 S. Auszug Diss. Erlangen, 1923. „Man hat zu unterscheiden zwischen regelmäßig verteilten Spannungen, die beim Schrumpfen auftreten und unregelmäßig verteilten Spannungen. Die ersteren konnten durch Biegung einer

Metallplatte, auf der eine Gelatineschicht eintrocknet oder durch die Deformation eines Drahtes durch eine schrumpfende Lamelle gemessen werden. Die unregelmäßig verteilten Spannungen, die im letzten Stadium der Austrocknung auftreten, nehmen sehr viel größere Werte an. Sie bedingen die große Sprödigkeit des trockenen Leims und erklären das Ausspringen von Glasstücken aus Glasflächen, auf denen der Leim eintrocknet. Die Erscheinung findet ihre Erklärung in den Untersuchungen über den Elastizitätsmodul der in gespanntem Zustand eingetrockneten Gelatine“. SCHEEL.

Lorenz Ringelmann. Über die Elastizität von Gelatine-Lösungen und den Einfluß der Quellung. 1 S. Auszug Diss. Erlangen, 1923. „Die Untersuchungen über die Elastizität ergaben zunächst, daß die von Leick gefundene Beziehung zwischen Elastizitätsmodul und Konzentration nur eine erste Annäherung darstellt. Die Verfolgung der zeitlichen Änderung führt zu dem wichtigen Resultat, daß innerhalb einer Änderung der Konzentration von 5 bis 50 Proz. der Koagulationsverlauf unabhängig ist von der Konzentration. — Die Versuche über Quellung ergaben als wichtigstes Resultat, daß der Quellungsvorgang nicht als reiner Lösungsvorgang angesehen werden kann, da die gleiche bei höherer Temperatur durch Lösung, bei tieferer Temperatur durch Quellung aufgenommene Wassermenge den Elastizitätsmodul in verschiedener Weise beeinflusst.“ SCHEEL.

J. B. Firth. Die Sorptionsaktivität der Kohle. Journ. Soc. Chem. Ind. 42, 242—244, 1923. Verf. studiert den Einfluß der Vorbehandlung der Kohle auf ihre Entfärbungskraft unter Zugrundelegung der Adsorption von J aus wässriger Lösung. Die Kohle wurde aus Rohrzucker dargestellt. 1. Präparat bei 120° getrocknet. — 2. Präparat zwei Stunden bei 600° im Vakuum aufbewahrt. — 3. Präparat wie 2, jedoch auf 900° erhitzt. — 4. Präparat aus einer Lösung von 100 g Rohrzucker in 100 ccm Wasser und 100 ccm einer 50 g enthaltenden ZnCl_2 -Lösung durch Eindampfen und Verkohlung derselben und Behandeln mit konzentrierter HCl und Auskochen mit destilliertem Wasser bis frei von Cl, getrocknet und im Vakuum zwei Stunden auf 600° erhitzt. — 5. Präparat, aus 50 g geschmolzenen ZnCl_2 durch Eintragen von 100 g Rohrzucker, aufgearbeitet wie 4. — 6. Präparat, aus einem Brei von 50 g Kieselgur und konzentrierter Rohrzuckerlösung. Das Endprodukt enthielt 31 Proz. Kohle. — Die größte Adsorptionsfähigkeit wies Präparat 6 auf, dann in abnehmender Folge 4, 5, 3, 2, 1. Mit steigender Erhitzungstemperatur nimmt also die Sorptionskraft zu und ist weiterhin bei Anwendung von Zusätzen von dem Mischungsgrad abhängig. Je inniger die Mischung, desto höher das Absorptionsvermögen. Auch die katalytische Wirksamkeit auf die Zersetzung von H_2O_2 nimmt in der Reihenfolge von 1, 2, 3 zu, woraus ein Zusammenhang zwischen Sorptionskraft und katalytischer Wirksamkeit hervorzugehen scheint. Beim Aufbewahren nehmen beide Eigenschaften allmählich ab, können aber durch Erhitzen auf 1000° wieder auf ihre ursprüngliche Höhe gebracht werden. Der Einfluß der Zusätze bei der Verkohlung dürfte auf eine Verringerung der molekularen Komplexität zurückzuführen sein. In gleicher Weise wäre die Wirkung der Hitze zu erklären. Die Abnahme der Adsorptionsfähigkeit beim Aufbewahren erscheint dann als Polymerisationsvorgang. * OHLE.

J. C. Karcher. A method for measurement of sound intensity. Scient. Pap. Bur. of Stand. 19, 105—111, 1923, Nr. 473. Die Schallquelle besteht aus einem Lautsprecher „Magnavox“, der von zwei 5-Watt-Röhren betrieben wird, denen der Wechselstrom von einem Röhrengenerator zugeführt wird. In der Zuleitung zum Lautsprecher liegt eine Kopplungsspule. Der Schallmeßapparat besteht aus einem Magnetophon, das mit dem ersten Gitterkreis eines Vierfachverstärkers verbunden ist, deren Röhren

einzeln eingeschaltet werden können. Der Ausgangstransformator ist über einen Molybdän-Kristall-Gleichrichter und ein hochempfindliches Galvanometer geschlossen. Die im Magnetophon erzeugte EMK wird durch Substitution mit der EMK einer Spule verglichen, wenn die obengenannte Kopplungsspule einen bestimmten Strom führt. Da die Schallintensität proportional dem Quadrat der im Magnetophon erzeugten EMK ist, hat man somit ein Mittel, um Schallintensitätsmessungen auszuführen. Durch Wahl der Kopplung und Verstärkung kann die relative Intensität mit der unteren Grenze nahe der Hörbarkeitsschwelle zwischen 1 und 1000000 gemessen werden, und zwar ist die Meßgenauigkeit bei geringeren Intensitäten größer. Die absolute Eichung der Anordnung erfolgt durch Vergleich mit einer Rayleighschen Scheibe oder durch Benutzung eines Thermophons.

LÜBCKE.

Martha Guernsey. A study of liminal sound intensities and the application of Webers law to tones of different pitch. Amer. Journ. of Psychol. **33**, 554—569, 1922, Nr. 4. Mit Röhrensender und Telephon wurden die Schwellenintensitäten (ausgedrückt in erg) für Töne zwischen 120 und 13650 v. d. mit 6 geübten Beobachtern bestimmt. Die Empfindlichkeit steigt bis 1000 und fällt wieder von 6400 v. d. an, ihr Maximum lag bei etwa 3500—3800 (ähnlich wie bei M. Wien — 3200 —, dessen absoluten Werten auch die hier gemessenen in der Größenordnung nahekomen, z. B. G. 1. 10^{-15} bei 3413 v. d., W. 5. 10^{-16} bei 3200; G. 4. 10^{-13} bei 384, W. 3. 10^{-14} bei 400; G. 2. 10^{-12} bei 12288, W. 5. 10^{-14} bei 12800). Ausgehend von den Schwellenintensitäten wurden ferner (aufsteigend und absteigend) die eben unterscheidbaren Stufen bis zu Intensitäten in der Gegend der Konversationssprache festgestellt. Das Webersche Gesetz erwies sich als gültig, im mittleren Stärkebereich beträgt der eben merkliche Zuwachs etwa 0,3, ist aber größer bei tiefen und sehr hohen (etwa 0,5) Tönen und in der Nähe der Schwelle. Die Schwellenwerte sind oft etwas größer, die U.E. gewöhnlich etwas feiner (?) bei absteigendem als bei aufsteigendem Verfahren. Diese Tendenzen zeigten sich bei allen Beobachtern, individuelle Unterschiede nur in Unterschiedsschwellen selbst und in der Empfindlichkeit für verschiedene Tonhöhen.

**v. HORNPOSTEL.

L. Vegard. The Constitution of the Upper Strata of the Atmosphere. Phil. Mag. (6) **46**, 577—604, 1923, Nr. 274, Oktober. [S. 200.]

CONRAD-Wien.

A. Nádal. Theorie der Plattenbiegung und ihre experimentelle Bestätigung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **2**, 381—398, 1922, Nr. 5. Vom Standpunkt der Rechnungsmethoden lassen sich drei Gruppen von Plattenproblemen unterscheiden: die mit analytischen Mitteln gelösten oder lösbaren Aufgaben der Plattenstatik, die Eigenwertprobleme der elastischen Platten (Knickungsfälle) und schließlich die Aufgaben, welche sich nur durch numerische Verfahren (Differenzenrechnung) bearbeiten lassen. Anwendung der winkeltreuen Abbildungen auf den Biegungsfall eines frei aufliegenden Plattenstreifens. Anwendung der Reihenmethode für die in einzelnen Punkten unterstützte kreisförmige Platte. Kreisplatte mit großer Durchbiegung. Versuche mit solchen Platten aus Stahlblech.

NÁDAL.

A. Föppl. Der Schubmesser. Ein neues Feinmeßgerät für Festigkeitsversuche. Münchener Ber. 1923, S. 109—116, Sitzung am 3. März. Das Instrument dient zur Messung der kleinen Änderungen, die ein rechter Winkel bei der durch eine Belastung erzeugten elastischen Formänderung eines beanspruchten Körpers erfährt. Es besteht aus zwei Stängelchen, die die Bewegung von vier Punkten des Körpers mitmachen. Diese vier Punkte bilden ein Quadrat, gemessen wird die Winkeländerung der beiden Diagonalen mit Hilfe von Spiegeln.

NÁDAL.

H. Zimmermann. Die Größen s und t der Knicktheorie. Berl. Ber. 1923, S. 55—64, Nr. 8—11. Angabe von Rechenregeln und Zahlentafeln, die zur Berechnung der in der Theorie der Knickung des geraden Stabes häufig vorkommenden Wurzeln gewisser transzendenter Gleichungen dienen. NÁDAI.

H. Zimmermann. Die Knickfestigkeit von Stäben mit nicht gerader Achse. Eine Erweiterung der Eulerschen Knicktheorie. Berl. Ber. 1923, S. 262—282, Nr. 25. Darin wird gezeigt, daß die bisher stets gemachte Annahme, als könnten nur Stäbe mit vollkommen gerader Achse und genau achsrechter Belastung die Eulersche Knickgrenze erreichen, irrig ist. Es läßt sich im Gegenteil beweisen, daß jeder schwach gekrümmte oder eckig gebogene Stab bei der Euler-Last knickt, wenn sie an einem bestimmten Hebel angreift, dessen Größe und Lage vorausberechnet werden kann. Durch diese Ergebnisse wird die Eulersche Knicktheorie auf eine ganz neue, bedeutend erweiterte Grundlage gestellt. SCHEEL.

Wilh. Müller. Die kritischen Drehzahlen von Turbinenwellen. ZS. f. techn. Phys. 4, 88—93, 1923, Nr. 3. Die Arbeit ist ein kurz gefaßtes Referat über die verschiedenen Arten kritischer Drehzahlen von rasch laufenden Wellen und über die verschiedenen Theorien, die sich mit ihrer Bestimmung befassen. Die de Lavalsche Welle gehört zu den Wellen mit einer Schwingungsmasse ohne Gewichtswirkung. Als erregende Kräfte der Schwingungen kommen ferner vor: periodisch wechselnde Drehmomente und die Gewichtswirkung bei wagerechten Wellen. Weitere Fälle ergeben sich bei mehreren Schwungmassen oder stetig verteilten Massen. NÁDAI.

H. P. Berlage jr. Waarom de gebergten op aarde geen grootere hoogte dan ± 8000 meter kunnen bezitten. Physica 3, 10—11, 1923, Nr. 1. Setzt man den mittleren Druck, den eine steinerne Pyramide auf ihre Basisfläche ausübt, gleich der Druckfestigkeit des Gesteins, die man aus den Druckversuchen kennt, so ergibt sich bei Granit eine Höhe von rund 8000 m für die Pyramide. Würden die Stellen des Materials, in denen die Bruchgrenze erreicht wird, höher als der Meeresspiegel liegen, so würden die Bruchstücke im Laufe der Zeit abgetragen worden sein, deshalb ergibt sich als maximale Höhe der Gebirge der Erde nicht mehr als 8000 bis 9000 m oberhalb des Meeresspiegels. NÁDAI.

E. Enwald. Bestimmung von Restitutionskoeffizienten. Soc. Scient. Fenn. Comment. phys.-math. 1, Nr. 3, 10 S., 1922. Messung der Rücksprunghöhe von Kugeln auf zehn verschiedene Substanzen in Pendelversuchen. NÁDAI.

Werner Engler. Untersuchung der Knickfestigkeit und des Einspannungsverhältnisses von Balken auf dynamischem Wege. Diss. Darmstadt, 52 S., 1921. Die Untersuchung knüpft an eine Arbeit von Kayser an, um die Wirkung der Nietenanspannungen in Fachwerken festzustellen. Kayser zeigte, daß man durch Messung der Durchbiegung eines Stabes, der unter einer Kraft Q verbogen wird, die Knickkraft desselben Stabes bestimmen kann, selbst wenn er ein veränderliches Trägheitsmoment besitzt. Ebenso kann man auf den Grad seiner Einspannung schließen. Man kann die Federkonstante $c = Q/f$ (Q Kraft, f Durchbiegung) auf einem anderen experimentellen Wege bestimmen, nämlich wenn man den Stab zu Schwingungen bis zur Resonanz mit einer periodisch wechselnden Kraft erregt. Zur Messung der Schwingungszahl verwendet man entweder einen Frequenzmesser, der mit dem Träger verbunden ist, oder die Resonanzmethode. Aus der Eigenfrequenz wird auf den „Einspannungsgrad“ geschlossen. Das Verfahren eignet sich zur Bestimmung von c an Trägern in Bauwerken. Der Verf. verwendete eine derartige Vorrichtung, die

aus einer mit einer Überwucht versehenen umlaufenden Masse als Schwingungserreger bestand, im Laboratorium und an Trägern der Dachkonstruktion in einer Kirche und beobachtete ihre Schwingungen. NÁDAI.

Alexander Werner. Beitrag zur Kenntnis der Vorspannungen in Drahtseilen. Auszug. Diss. Darmstadt, 4 S., 1921. Bei der Herstellung von Drahtseilen erleidet der Draht eine Reihe von Beanspruchungen, die zum Teil weit über die Elastizitätsgrenze des Drahtmaterials hinausgehen und daher das Arbeitsvermögen des Materials und infolgedessen auch die Haltbarkeit des Seiles ungünstig beeinflussen. Während nun die meisten Untersuchungen auf dem Gebiete der Drahtseiltheorie entweder von dem vorspannungslosen Zustande des Seildrahtes ausgehen oder nur die beim Verseilungsprozeß auftretenden starken Biegungsspannungen berücksichtigen, weist der Verf. nach, daß auch die bei der Verseilung sich ergebenden Verdrehungen der Querschnitte von erheblicher Bedeutung für die Haltbarkeit von Drahtseilen sein können. Autoreferat.

Sudria. Détermination de la position des flèches dans une poutre fléchie. C. R. 176, 1131—1132, 1923, Nr. 17. Anwendung des Mohrschen Satzes über die elastische Linie zur Bestimmung des Querschnittes, in dem die größte Durchbiegung des Stabes auftritt. NÁDAI.

A. G. Webster. On steering an automobile around a corner. Proc. Nat. Acad. Amer. 8, 100—106, 1922, Nr. 5. Um die Gestalt der Kurve zu bestimmen, in der ein Kraftwagen um eine Ecke von 90° fährt, macht Webster die Annahme, daß für diese Kurve der Mittelwert des Quadrates der Krümmung ein Minimum werde. Es ergibt sich die elastische Linie, deren Endtangenten 90° einschließen; der Krümmungshalbmesser der Kurve ist im Anfangs- und im Endpunkt unendlich, so daß sie sich, ohne eine Unstetigkeit der Zentrifugalkraft zu bedingen, an die Geraden anschmiegt. NÁDAI.

G. F. C. Searle. An experiment illustrating the conservation of angular momentum. Proc. Camb. Phil. Soc. 21, 75—79, 1922, Nr. 2. Theorie und Beschreibung eines Modells zur Darstellung des Flächensatzes. Ein in wagerechter Ebene schwebendes Brett wird in Drehung versetzt, wenn auf demselben ein schwerer Hebel sich dreht. NÁDAI.

H. Zimmermann. Die Formänderungen gekrümmter Stäbe durch Druck. Berl. Ber. 1923, S. 197—205, Nr. 19/23. Zimmermann benutzt ein aus einer gewöhnlichen Kosinuslinie herausgeschnittenes Stück als „Fehlerlinie“ für den ursprünglich krummen Stab und bestimmt die „Biegelinie“, nach der sich dieser krümmt, wenn er in seinen Enden durch zwei gleiche Kräfte auf Druck belastet wird. Die elastische Linie setzt sich aus der Eulerschen und einer zweiten Kurve zusammen, die bis auf einen Faktor die Fehlerlinie ist. NÁDAI.

Charles Frémont. Influence de la vitesse d'impact dans le tarage des ressorts dynamométrique. C. R. 176, 78—79, 1923, Nr. 2. Auf eine zylindrische Schraubenfeder wurden Stöße mit derselben Stoßarbeit, jedoch mit verschiedenen Auftreffgeschwindigkeiten ausgeübt. Je kleiner die Geschwindigkeit des aufprallenden Gewichtes war, um so größere Zusammendrückungen ergab die Feder. Diese Anomalie wird auf die zeitliche Fortpflanzung der Formänderung innerhalb der Feder zurückgeführt. NÁDAI.

Edvin A. Stor-Rank. Untersuchungen über die Zapfenreibung in keilnutenförmigen Lagern. Soc. Scient. Fenn. Comment. phys.-math. 1, Nr. 2, 36 S., 1922. Nach einem kurzen Bericht über die verschiedenen Versuche, die seit Coulomb über die rollende Reibung gemacht wurden, knüpft der Verf. an die Versuche von K. F. Lindmann (Om rullningsfriktionen I. und II., Teknikern 1914, 1915) an, die dieser im Universitätslaboratorium in Helsingfors unternahm. Lindmann benutzte ein „Rollpendel“, d. h. ein physisches Pendel, das mit einem zylinderförmigen Teil auf einer horizontalen Unterlage ruhte. Die Schwingungen erfolgten in einem luftleer gepumpten Glasgefäß. Die Dämpfung rührte nur von der rollenden Reibung des Zapfens auf seiner ebenen Unterlage her. Es ergab sich, daß der „Hebelarm“ q der rollenden Reibung $k = q \frac{P}{r}$ (P der Druck, r der Radius des rollenden Zylinders, k der Widerstand der rollenden Reibung) bei kleinen Geschwindigkeiten zuerst mit der Geschwindigkeit wächst und sich allmählich einem konstanten Grenzwert nähert. Das erste Coulombsche Gesetz, nach dem q von P unabhängig ist, wurde bestätigt. Ferner wurde festgestellt, daß q vom Zapfenradius r abhängt, zuerst mit ihm wächst und sich mit r ebenfalls einem Grenzwert nähert. — Der Verf. hat diese Versuche zu einem Teil in einer abgeänderten Versuchsanordnung wiederholt, wobei er anstatt der ebenen Unterlage eine durch zwei schiefe Ebenen begrenzte Nut wählte, in der der Zapfen des Pendels während dessen Bewegungen gleiten mußte. Die benutzten Zylinder waren aus Ebenholz und aus Gußeisen, ihre Halbmesser betrugen 5 bis 25 mm. Das keilnutenförmige Lager bestand aus Gußeisen bzw. aus Glasplatten. Die Versuche ergaben eine Zunahme der Zapfenreibungszahl q mit der zunehmenden Geschwindigkeit nach schwach gekrümmten Kurven, die einem Grenzwert zustrebten und gleichfalls eine Zunahme des Zapfenreibungskoeffizienten q mit dem Zylinderradius r . Bei ganz kleinen Geschwindigkeiten geht die Reibung der Bewegung allmählich in die der Ruhe über, ein Ergebnis, das sich mit dem von Charlotte Jacob erhaltenen deckt. Schließlich stellte der Verf. noch einige Versuche mit Eisenzapfen auf Eisen und Glasunterlagen an, wobei die Flächen geölt oder mit Wasser benetzt waren. Jetzt ergab sich q unabhängig vom Pendelausschlag, d. h. von der Geschwindigkeit der Bewegung.

NÁDAL

A. Petot. Sur les automobiles à transmission par arbre longitudinal à cardans. C. R. 175, 1391—1393, 1922, Nr. 26.

SCHEEL.

Trautvetter. Meßmaschine zur Bestimmung des Hinterschliffs bei Spiralbohrerspitzten. Präzision 2, 225—227, 1923, Nr. 21/22. [S. 133.]

BERNDT.

Ansel St. John. X-Rays in the Steel Industry. Iron Age 112, 820—822, 1923, Nr. 13. Es werden die Entstehung und die Eigenschaften der Röntgenstrahlen besprochen und die bekannten Methoden zur Auffindung von Fehlstellen mit ihrer Hilfe angegeben, wofür einige Beispiele mitgeteilt werden.

BERNDT.

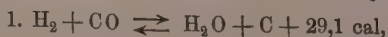
Ansel St. John. X-Rays in the Steel Industry. II. Iron Age 112, 908—910, 1923, Nr. 14. Zunächst werden einige weitere Beispiele von Aufnahmen nach dem in der ersten Veröffentlichung (Iron Age 112, 467, 1923) beschriebenen Verfahren gegeben. Dann wird auf die Röntgenspektralanalyse kurz eingegangen und auf ihre Möglichkeit zur Analyse von legierten Stählen hingewiesen. Den Beschluß bildet eine Literaturzusammenstellung, in der nur in englischer Sprache erschienene Arbeiten berücksichtigt sind.

BERNDT.

Harvey L. Curtis and Robert C. Duncan. A method for the accurate measurement of short-time intervals. *Scient. Pap. Bur. of Stand.* **19**, 17—38, 1923, Nr. 470. Es soll die Zeitdifferenz zwischen zwei Ereignissen, die kleiner als eine Sekunde ist, mit höchster Genauigkeit bestimmt werden. Die benutzte Methode besteht darin, daß auf einem bewegten Film gleichzeitig mit der Aufzeichnung des Vorgangs eine gleichmäßige Zeitskala photographiert wird. Die Zeitskala wird durch Lichtblitze hergestellt, die durch eine an den Zinken einer Stimmgabel befestigte Blende hervorgerufen werden. Die Blende besteht aus Schlitz in zwei Aluminiumblechen, die an den Zinken parallel der Achse der Stimmgabel einander gegenüber angeschraubt und so eingestellt sind, daß in Ruhe die Bleche sich überlappen und die Schlitz koinzidieren. Schwingt die Gabel, so koinzidieren die Schlitz zweimal bei jeder Schwingung. Die Blende ist stark beleuchtet, und der Lichtstrahl, der als Blitz bei Koinzidenz der Schlitz durchgeht, wird mit einem geeigneten optischen System auf dem Film abgebildet. Sehr gute Resultate wurden mit einer 500-Perioden-Gabel erzielt, die ihrerseits durch Impulse von einer 100-Perioden-Gabel elektrisch erregt wird. Die Zeitmarken auf dem Film liegen also $\frac{1}{1000}$ sec auseinander. Man kann dann mit unbewaffnetem Auge unmittelbar auf dem Film Zeitdifferenzen ablesen, deren Fehler nicht größer als $\frac{1}{10000}$ sec ist. Bei Benutzung eines Komparators geht der Fehler auf wenige Millionstel Sekunden zurück. Die zur Erzielung guter Resultate erforderlichen Bedingungen sowie die Fehlerquellen und die erreichbare Genauigkeit werden ausführlich diskutiert.

LÜBCKE.

Robert Robertson and William Edward Garner. Calorimetry of High Explosives. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **103**, 539—555, 1923, Nr. 723. Der in einer zylindrischen Stahlkapsel von etwa 6 mm Wandstärke, bei einigen Versuchen aber auch in einer kupfernen oder Porzellankapsel eingeschlossene Sprengstoff von 3,6 bis 4 g Gewicht wird in einer evakuierten, innen mit einer auswechselbaren Stahlbekleidung belegten kalorimetrischen Bombe von etwa 30 cm Länge und 10 cm äußerem Durchmesser bei einem inneren Durchmesser von etwa 4,5 cm und 240 ccm Inhalt aus Vanadiumstahl zur Detonation gebracht. Der aus 0,65 g Knallquecksilber oder 1 g Bleiacid mit etwa 0,06 g Schießwollpulver oder Schießwollstaub bestehende elektrisch gezündete Detonator war in einer mit Rose-Metall und dünnem Kupferblech luftdicht abgeschlossenen Kapsel enthalten, weil Knallquecksilber im Vakuum keine richtige Initiierung gibt. Die Bombe ist oben am Kopf mit einem Gasauslaß und außerdem mit dem gewöhnlichen konischen Ventil versehen. Die angewandten Methoden der Gasanalyse mittels einer besonderen Bürette werden dargelegt. — Es kamen hauptsächlich Trinitrotoluol, Pikrinsäure und Amatol (80 Proz. Ammonsalpeter und 20 Proz. Trinitrotoluol) zur Untersuchung. Die Detonationswärmen (Wasser flüssig und Wasser gasförmig) und die Gasvolumina werden in Tabellen mitgeteilt. Die Detonationsprodukte enthalten: CO_2 , CO , H_2 , CH_4 , C_2H_2 , HCN , einen erheblichen von den Bedingungen abhängigen Teil amorpher Kohle und einer Spur NO_2 . Die während der Abkühlung in Betracht kommenden Gasreaktionen sind hauptsächlich:



Mit der Dichte geht die freie Kohle und die Kalorienzahl erheblich herauf, das Gasvolumen herab. — Pikrinsäure von der Dichte 1,30, mit Knallquecksilber initiiert, gibt 937 cal pro Gramm (Wasser dampfförmig) und ein Gasvolumen von 713 ccm, für Trinitrotoluol ergibt sich beziehungsweise 925 und 723, für Amatol 987 und 907.

Hierbei ist metallischer Einschluß vorausgesetzt. Sonst hängen die Zahlen erheblich von den Bedingungen ab. Für Amatol stimmen die Werte gut mit den für vollständige Verbrennung berechneten überein.

BOLLÉ.

L. Thompson. The motion of a falling chronograph projectile. Proc. Nat. Acad. Amer. 9, 329—334, 1923, Nr. 9. Die Arbeit enthält einige weitere, wenn auch noch nicht hinreichend vollständige Angaben über die experimentelle Anordnung dieses Chronographen, dessen Prinzip bereits früher dargelegt wurde (diese Ber. 4, 798, 1923). Über die Art der Fokussierung in den Punkten, in welchen das Geschöß den von der schlitzförmigen Lichtquelle ausgehenden Strahlengang nacheinander unterbricht, ist noch nichts Genaueres zu ersehen. Dagegen wird die Berechnung der Korrektur, welche der Einfluß des abklingenden Magnetismus auf den Fall des die registrierende photographische Platte tragenden Fallgewichts bedingt, des näheren ausgeführt. Zwei photographische Abbildungen der erhaltenen Registrierungen werden mitgeteilt.

BOLLÉ.

4. Aufbau der Materie.

F. W. Aston. Further Determinations of the Constitution of the Elements by the Method of Accelerated Anode Rays. Nature 112, 449—450, 1923, Nr. 2812. (Kurze Notiz.) Die Massenspektren einer Anzahl Elemente wurden nach der Anodenstrahlenmethode aufgenommen. Folgende neue Resultate wurden erhalten:

Element	Atom- nummer	Atom- gewicht	Kleinste Zahl von Isotopen	Massen-Nummer nach der Intensität geordnet
Se	21	45,1	1	45
Ti	22	48,1	1	48
V	23	51,0	1	51
Cr	24	52,0	1	52
Mn	25	54,93	1	55
Co	27	58,97	1	59
Cu	29	63,57	2	63 — 65
Ga	31	69,72	2	69 — 71
Ge	32	72,5	3	74 — 72 — 70
Sr	38	87,63	1	88
Y	39	88,9	1	89
Ag	47	107,88	2	107 — 109

HOLTSMARK.

Erich Marx und Lothar Wolf. Vorlesungsversuch der Isolierung radioaktiver Substanzen durch Rückstoß. Phys. ZS. 24, 285—286, 1923, Nr. 13. Zum Eindringen in das Wesen der Radioaktivität ist wohl keine Methode der Herstellung reiner radioaktiver Zerfallsprodukte instruktiver als die Rückstoßmethode. Die Verf. beschreiben daher eine Anordnung, wie man einem großen Hörerkreis im Verlauf einer Vorlesung die Methode quantitativ zeigen kann. Verwendet wird ein Spiegelelektrometer mit Bronsonschtaltung, wobei die zeitliche Änderung der Aktivität durch die Abnahme des Dauerausschlages des Elektrometers bestimmt wird. Als radioaktive Substanz dient der aktive Niederschlag von Actinium mit seiner Halbwertszeit von

36 Minuten, aus dem durch Rückstoß das in etwa fünf Minuten zur Hä Actinium C'' entsteht. Die beiden Zerfallsgeschwindigkeiten lassen sich gegebenen Anordnung leicht messend verfolgen.

John H. Mennie. The Period of Protactinium. Phil. Mag. (6) 4 5—685, 1923, Nr. 274, Oktober. In einem ursprünglich von Protactinium und Ionium befreiten Uransalz werden diese beiden Umwandlungsprodukte des Urans innerhalb vieler Jahre zu einem konstanten Betrage nachgebildet, aus dem sich die Halbwertszeit der genannten Substanzen ermitteln läßt. Setzt man die Halbwertszeit des Ioniums und das Verzweigungsverhältnis Protactinium zu Uran als bekannt voraus, so erhält man aus dem Verhältnis der Aktivität des Ioniums zu der des Protactiniums in einem gealterten Uransalz direkt die Halbwertszeit des letzteren. Als Ausgangsmaterial dienten mehrere Kilogramm reines Urannitrat, die 1909 von Soddy sorgfältig von allen radioaktiven Verunreinigungen befreit worden waren. — Die experimentelle Arbeit bestand in der Abscheidung und genauen Aktivitätsbestimmung der beiden radioaktiven Atomarten. Die Ausbeutebestimmung des Ioniums geschah durch Messung des mit ihm isotopen β -strahlenden Uran X als „Indikator“, die Abscheidung des Protactiniums nach der von Hahn und Meitner angegebenen Methode. Die α -Strahlungsmessungen wurden in einem Magnetfeld vorgenommen, um die β -Strahlen des in allen Präparaten vorhandenen Uran X zu beseitigen. — Nach einer vorläufigen Untersuchung, die noch kein sehr gutes Resultat ergab, wurden vier definitive Bestimmungen mit vier Materialproben durchgeführt. Sie ergaben für die mittlere Lebensdauer des Protactiniums unter Verwendung des Hahn-Meitnerschen Wertes von 3 Proz. für das Abzweigungsverhältnis die Werte 16000, 17300, 15500 und 23300 Jahre; im Mittel 18000 Jahre. Hieraus ergibt sich für die Halbwertszeit der Wert 12500 Jahre, der mit dem früher von Hahn und Meitner gefundenen Wert von 12000 Jahren in guter Übereinstimmung steht. — Statt die Aktivität des Protactiniums mit der des Ioniums zu vergleichen, kann man sie auch mit der des Urans in Beziehung bringen und dadurch die Halbwertszeit des ersteren bestimmen. Die Resultate dieser Messungen ergaben im Durchschnitt etwas höhere Werte, die untereinander nicht sehr gut übereinstimmten; als Mittelwert nach dieser Methode findet der Verf. für die Halbwertszeit 16400 Jahre, er hält aber den vorherbestimmten niedrigeren Wert für wahrscheinlicher.

HAHN.

Niels Bjerrum. Dissoziationskonstanten von mehrbasischen Säuren und ihre Anwendung zur Berechnung molekularer Dimensionen. ZS. f. phys. Chem. 106, 219—242, 1923, Nr. 3/4. Um die durch die Ionisierung eines H-Atoms auf den Zustand der anderen H-Atome ausgeübte Wirkung aus dem Verhältnis der Dissoziationskonstanten mehrbasischer Säuren zu berechnen, geht Verf. von der Annahme aus, daß sie durch die entstehende freie Ladung bewirkt ist. Diese Annahme genügt bei nicht zu nahe stehenden Carboxylgruppen. Sonst tritt noch eine besondere Wirkung durch die Atomkette hinzu. Erstens zieht die frei gewordene negative Ladung die H^+ -Ionen an; es steigt also hier die Wasserstoffionenkonzentration. Zweitens tritt eine Wirkung der Atomkette ein, die von intramolekularen Verschiebungen von Elektronen herrührt, die sich über die Kette der zusammenhängenden Atome fortpflanzen und ein Anwachsen der Kräfte bewirken, durch die das andere H-Atom festgehalten wird. Theoretisch ist dieser Effekt nicht zu berechnen, sondern nur experimentell festzustellen. Um die elektrostatische Wirkung zu berechnen, wollen wir r den Abstand zwischen dissoziiertem H-Atom und der freien negativen Ladung, D die Dielektrizitätskonstante, φ das Potential nennen. Nach Boltzmann

Hierbei ist die Konzentration einer Molart $c \cdot e^{\frac{\varphi}{RT/n}}$. Hier ist nun $\varphi = \frac{e^2}{Dr}$; ein negativer Wert, da die Ionen von einer H-Ionenatmosphäre umgeben sein, in der c_r (die Konzentration im Abstände r) vom r abhängt: $c_r = c \cdot e^{\frac{e^2 \cdot N}{DR T \cdot r}}$. Die Dissoziationskonstante muß sich also mit $e^{\frac{e^2 \cdot N}{DR T \cdot r}}$ verringern. Setzen wir für alle Konstanten die richtigen Werte ein, desgleichen nehmen wir $T = 291$, so ist die Zunahme von der Reaktionszahl, die durch $-\log_{10} \kappa = p$ definiert ist, proportional $\frac{3.1}{r \cdot 10^8}$. Rührt die Gesamtwirkung nur von einer elektrostatischen Beeinflussung her, dann gilt für sie $n = \frac{3.1}{r \cdot 10^8}$. Der Vergleich mit der Erfahrung zeigt, daß obendrein eine Atomkettenwirkung vorhanden ist. Diese ist nur dann kräftig, wenn Ionisation an einem α - oder β -C-Atom eintritt. Neben der elektrostatischen Bindung des Wasserstoffions, wie es Kossel annimmt, muß also mit dieser Bindung noch eine Deformation der Carboxylgruppe verknüpft sein. Sogar verleiht sie der Bindung des Wasserstoffions in der Carboxylgruppe einen homöopolaren Charakter. Bei der Berechnung genügt es, für Wasser 80 als Dielektrizitätskonstante zu nehmen. Theoretisch ist dies eigentlich nur erlaubt, wenn viele Wasserstoffmolekeln sich zwischen den Ladungen befinden. Empirisch zeigt sich, daß es auch bei molekularen Dimensionen erlaubt ist, sogar dann, wenn Ionen einander berühren, also kein Wasser im Zwischenraum sich befindet. Berechnet man dann aus der Abnahme der osmotischen Wirkung der Ionen bei steigender Konzentration den Durchmesser der Moleküle, so erhält man gute Übereinstimmung mit Röntgenuntersuchungen. Eine Erklärung für die trotzdem vorhandene Übereinstimmung sieht Verf. darin, daß die Abnahme der Dielektrizitätskonstante dadurch kompensiert wird, daß die abstoßenden Kräfte nicht berücksichtigt sind.

BREDEMEIER.

A. G. Warren. The x-ray examination of materials. Journ. Inst. Electr. Eng. 61, 949–959, 1923, Nr. 322. Zusammenfassender Bericht über die wissenschaftlichen Grundlagen der Untersuchung von Fehlstellen usw. mittels Röntgenstrahlen. Im einzelnen werden behandelt: ihre Entstehung, die Absorption, Radiographie (Bedeutung der Emulsion zur Erzielung guten Kontrastes, Vermeidung der Streustrahlung), Technik der Aufnahmen, Grenzen für die Dicke des zu durchstrahlenden Materials, Röhren (Gas-, Coolidge-, Lilienfeld-, Müllerröhre), elektrische Ausrüstung (Stromquellen).

BERNDT.

Wheeler P. Davey. The radii of the alkali and halogen ions and of the atoms of inert gases. Phys. Rev. (2) 22, 211–220, 1923, Nr. 3. Ein Vergleich der kleinsten Abstände benachbarter Atome in den Alkalihalogeniden zeigt, daß 1. die Packung der Ionen eine solche ist, als ob diese Kugelform hätten, 2. bei den schwereren Ionen dieser Kugelradius annähernd konstant und unabhängig von der Art des Gegenions ist, 3. die Radien der K^+ , Rb^+ , Cs^+ -Ionen annähernd die gleiche Größe wie die Radien der negativen Ionen haben, welche dieselbe Elektronenzahl besitzen, d. i. Cl^- , Br^- , J^- . Mit steigender Atomnummer nimmt die Annäherung beider Werte zu. Die durch die Vergleiche der einzelnen Salze berechneten Radien sind: J^- 1,974, Br^- 1,737, Cl^- 1,589, F^- 1,0 bis 1,2 Å, Cs^+ 1,974, Rb^+ 1,679, K^+ 1,548, Na^+ 1,1 bis 1,2 Å. Diese Zahlen stimmen mit jenen von Landé (aus den Kristallstrukturen), von Richards (aus der Kompressibilität) und von Saha (aus dem Ionisierungspotential) berechneten überein, weichen jedoch erheblich von den Bragg'schen Atom-

radien ab. Der Radius für die Edelgase ergibt sich als Mittelwert der Radien der Alkali- und Halogenionen mit der gleichen Elektronenzahl. Ne 1,15, Ar 1,157, Kr 1,71, Xe 1,97 Å. Diese Zahlen stimmen gut mit den von Rankine aus Viskositätsmessungen berechneten Werten überein. Unter Zugrundelegung dieser Werte berechnet sich das Atomvolumen eines Elektrons in Ne, Kr und Xe annähernd konstant zu 6,7 (Ne), 5,83 (Kr), 6,03 · 10⁻²⁵ ccm (Xe), dagegen für Ar zu hoch, zu 9,06 · 10⁻²⁵ ccm. K. BECKER.

Roscoe G. Dickinson and Linus Pauling. The crystal structure of molybdenite. Journ. Amer. Chem. Soc. 45, 1466—1471, 1923, Nr. 6. Die Struktur des Minerals Molybdänit (MoS₂) wird bestimmt. Der hexagonale Einheitskörper enthält zwei Moleküle MoS₂ und hat die Kantenlänge $d_{0001} = 12,30$ Å.-E. Verf. diskutieren die Struktur von künstlich erhaltenem MoS₂ und die Übereinstimmung ihrer Resultate mit der Bragg'schen Theorie konstanter Atomradien. EBERT-Kopenhagen.

H. B. Pulsifer. A Method of Preparing Specimens of Metals. Chem. and Metallurg. Eng. 29, 838—839, 1923, Nr. 19. Für eine möglichst rasche Herstellung der Schiffe, die doch alle Einzelheiten herausbringt, wird auf die feinere Politur verzichtet. Die Schleifmarken werden mit Hilfe von gewaschenem Tripel entfernt, dann tief geätzt, um das mechanisch geflossene Metall und die größeren Kratzer zu entfernen; darauf wird die durch das Ätzen aufgeraute Fläche wieder mit Tripel bearbeitet, wiederum (und zwar kürzere Zeit) geätzt und dann das Verfahren nochmals wiederholt. In den wiedergegebenen Bildern erkennt man in den Ferritkörnern eines Ingots zahlreiche Haarlinien, die einen früheren Zustand des Kornwachstums kennzeichnen, und in denen eines Schmiedeeisens ein überlagertes doppeliniges hexagonales Netzwerk, welches das frühere γ -Gefüge anzeigt. Interessante Einzelheiten weisen auch die abgebildeten Gefüge von Cu und Zn auf. BERNDT.

G. Phragmén. Om järn-kisellegeringarnas bygnad. Jernkontorets Annaler 1923, S. 121—131, Nr. 4. Verf. untersucht das System Fe—Si nach der Debye-Scherrer-Methode und vergleicht die Ergebnisse mit dem mittels der thermischen Analyse aufgenommenen Zustandsdiagramm. Zum Zusammenschmelzen der einzelnen Legierungen benutzt er einen Vakuumofen in der Konstruktion einer Siegbahn'schen Metallröntgenröhre, bei welcher an Stelle der Antikathode ein Magnesiatiegel mit dem zu schmelzenden Material eingesetzt ist. Der Metallkörper wird bis zum Röntgenvakuum evakuiert und eine Gleichspannung von etwa 50000 Volt angelegt. Durch die auf die Legierung im Tiegel auftreffenden Kathodenstrahlen kann diese bis 2500° erhitzt werden. Werden die Legierungen mit zunehmendem Si-Gehalt betrachtet, so zeigt sich bei 17 Proz. Si neben dem Gitterspektrum des reinen Fe die Andeutung eines zweiten Gitters, welches mit steigendem Si-Gehalt intensiver wird, während die von Fe herrührenden Interferenzlinien schwächer werden. Bei 33 Proz. Si ist dieses neue Gitter allein vertreten (FeSi). Bei 40 Proz. Si tritt neben diesem Gitter eine zweite Serie von Linien auf, welche bei 50 Proz. Si allein vorhanden ist (FeSi₂). Mit weiter ansteigendem Si-Gehalt treten neben dem letzterwähnten Gitter die typischen Linien des Si-Gitters auf. Mehr Gitterspektren als jene von Fe, FeSi, FeSi₂ und Si wurden bei allen Legierungen von 0 bis 100 Proz. Si nicht festgestellt. Im Zustandsdiagramm müssen also nur diese vier Komponenten vorhanden sein. Schiffe an den Schmelzen mit 25 bis 35 Proz. Si zeigen deutliche tetraederförmige Kriställchen: Ein Lauephotogramm davon ergab, daß diese Verbindung zur tetratoedrischen Klasse des regulären Systems gehört. Aus den Debye-Scherrer-Aufnahmen ergab sich eine Kantenlänge des Elementarwürfels zu $a = 4,48$ Å mit vier Molekülen FeSi. $D = 6,03$.

Bei den Schmelzen mit 50 Proz. Si bestand dagegen die Hauptkomponente aus blättchenförmigen Kristallen. Eine Laueaufnahme von diesen zeigte tetragonale Symmetrie. Aus den Debye-Scherrer-Aufnahmen wurde berechnet $a = 2,69$, $c = 5,08 \text{ \AA}$ mit einem Molekül FeSi_2 . $D = 5,08$. Die in früheren Zustandsdiagrammen vermuteten Silicide Fe_2Si und Fe_3Si_2 wurden nicht nachgewiesen. — Mit steigendem Si-Gehalt von 0 bis 17 Proz. Si nimmt die Kante des Elementarwürfels des Fe kontinuierlich von 2,86 auf 2,81 \AA ab, um dann konstant zu bleiben. Dabei sinkt die Dichte von 7,86 auf 6,89. Es scheinen dabei die Si-Atome die Fe-Atome in dem regulär raumzentrierten Gitter teilweise zu ersetzen.

K. BECKER.

Frank Charles Thompson and Edwin Whitehead. Some notes on the etching. Properties of the α and β forms of the carbide of iron. Trans. Faraday Soc. 19, 152—155, 1923, Nr. 1. Wenn weißes Gußeisen oder ein hoch kohlenstoffhaltiger Stahl von 280° abgeschreckt und dadurch die bei höherer Temperatur beständige Betaform des Carbid erhalten bleibt, so sinkt der elektrische Widerstand während mehrerer Tage, es geht also der Betazementit von selbst in die beständige Alphaform über. Eine große Zahl von Ätzmitteln greift keine der beiden Formen der Carbide an; rasch wird der Zementit aber dunkel gefärbt von gewissen stark alkalischen Lösungen. Zur Unterscheidung der beiden Formen* hat sich am besten Kaliumkupfercyanid bewährt. Man läßt eine 10proz. wässrige Lösung von Kaliumcyanid in eine 10proz. Lösung von Kupfernitrat einlaufen, bis der ursprüngliche Niederschlag sich wieder gelöst hat; dann wird die gleiche Menge einer 50proz. Lösung von kaustischer Soda hinzugefügt. Das Ätzmittel muß im siedenden Zustande gebraucht werden. Bei den von 270° abgeschreckten Stücken wird der Perlit dunkel gefärbt, während der Zementit nicht angegriffen wird; bei den langsam gekühlten ist dagegen die Wirkung umgekehrt.

BERNDT.

Fritz Stäblein. Über den Einfluß des gebundenen Kohlenstoffs auf den spezifischen Widerstand des Eisens. 1 S. Auszug Diss. Erlangen, 1923. [S. 173.]

SCHEEL.

Otto Ruff. Das Chrom-Kohlenstoff-System. Bemerkung zu der Arbeit von Kurt Nischk: „Studien über Umsetzungen zwischen Metallen oder Metalloxyden und Kohlenstoff“. ZS. f. Elektrochem. 29, 469—470, 1923, Nr. 10 (19/20). Es wird darauf hingewiesen, daß die Untersuchungen von Nischk (s. diese Ber. 4, 1564, 1923) nicht hinreichend sind, um die Zusammensetzung des Cr-reichsten Carbid nach der Formel Cr_3C zu beweisen. Sie sprechen vielmehr für die von Ruff und Föhr angegebene Formel Cr_5C_2 , welche diese aus der Rückstandsanalyse zahlreicher Schmelzen ermittelt haben.

BERNDT.

Karl Sipp. Perlitgußeisen. Die Gießerei 10, 491—495, 1923, Nr. 46. [S. 148.]

BERNDT.

A. Schleicher. Über Fehlstellen im legierten Stahl. Stahl u. Eisen 43, 1449—1452, 1923, Nr. 47. An Zerreißstäben von geglühtem, geschmiedetem und vergütetem Chrom-Nickel-Geschützstahl traten zuweilen die bekannten hellen, silberglänzenden Flecken auf. Derartige Stäbe zeigten besonders geringe Dehnung, Einschnürung und Kerbschlagarbeit. Die genannten Fehlstellen traten immer nur bei aus der Querrichtung entnommenen Stäben auf. Neben den Flecken wurden an ihnen auch Querrisse senkrecht zur Kraftwirkung beobachtet. Vergüten allein bewirkte keine Verbesserung des Materials; durch kräftiges Durchschmieden wurden zwar Dehnung und Einschnürung wesentlich besser, doch war eine völlige Beseitigung der

geschilderten Mängel dadurch nicht zu erreichen. Als Ursache der Flecken wurden oxydische Einschlüsse festgestellt, die anscheinend durch unvollkommene Desoxydation verursacht waren. BERNDT.

A. v. Vegesack. Ferritgefüge in nadliger Ausbildung. Stahl u. Eisen **43**, 1428, 1923, Nr. 46. Nadliger Ferrit, wie er von Hannemann (Stahl u. Eisen **43**, 880, 1923) beobachtet ist, wurde auch erhalten, wenn man Bandstahl mit 0,22 Proz. C zwei Stunden bei 870° oder einen anderen Bandstahl mit 0,18 Proz. C eine Stunde bei 950° glühte und dann frei an der Luft abkühlte. Bei langsamer Abkühlung oder Glühung unterhalb A_3 ergab sich stets das normale polyedrische Gefüge. Daß durch die freie Kühlung keine Härtung eingetreten war, folgt daraus, daß sich mit dem Erichsen-Apparat dieselben Tiefungswerte wie bei dem langsam gekühlten Material ergaben. BERNDT.

John Arnott. Monel metal. Trans. Faraday Soc. **19**, 196—198, 1923, Nr. 1. Es werden die bekannten mechanischen Eigenschaften des Monelmetalls aufgezählt. Nach Mitteilungen aus der Praxis scheint kalt bearbeitetes Metall gegen gewisse Lösungen widerstandsfähiger zu sein, als warm bearbeitetes. Bei 750° F hat Monelmetall noch 85 Proz. seiner gewöhnlichen Festigkeit. In unreiner Luft bildet sich eine farbige Oberflächenschicht. Der Widerstand gegen Seewasser ist praktisch vollkommen, von Wasserdampf wird Monelmetall nicht angegriffen, wohl aber von starken Säuren. Es wird eine Tabelle über die Wirkung einiger Säuren bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen gegeben. Die Korrosionsgeschwindigkeit ist in 10- und 1proz. Schwefel- und Salzsäure fast dieselbe. Schweflige Säure greift Monelmetall heftig an. Alkalien sind ohne Wirkung, auch die der meisten neutralen Salzlösungen sind bei gewöhnlicher Temperatur nur gering. BERNDT.

David Stockdale. An example of polymorphism in an intermetallic compound. Trans. Faraday Soc. **19**, 135—139, 1923, Nr. 1. Zwischen 9 und 18 Proz. Al läßt sich die Liquiduslinie der Al-Cu-Legierungen durch die Gleichung darstellen $T = -x^2 + 25x + 891$, in welcher T die Temperatur in Celsiusgraden und x die Gewichtsprocente von Al bedeuten. Zwischen 18 und 22 Proz. Al gilt die Gleichung $T = -2,8x^2 + 97,4x + 169$. Ihr Maximum wird erreicht für 17,4 Proz. Al bei 1016°. Demnach existiert eine Verbindung Cu_2Al , die aber oberhalb des Schnittpunktes der beiden Kurven (1015°) unbeständig ist. Zwischen 16 und 18 Proz. Al lassen sich auch die durch die Bildung der Verbindung bedingten Haltepunkte nachweisen. Ihre Existenz wird weiter dadurch bestätigt, daß die Legierung mit 17,5 Proz. Al den größten Ätzwiderstand aufweist. Die feste, das Cu_2Al enthaltende Lösung ist die γ -Komponente. Legierungen, die diese enthalten, zeigen beim Abkühlen und Erhitzen Haltepunkte zwischen 880 und 770°; dabei tritt die höchste Temperatur bei der Legierung von der Zusammensetzung der genannten Verbindung ein. Die beobachtete Wärmeentwicklung oder -absorption wird auf eine Änderung der Anordnung der Atome oder Moleküle von Cu_2Al zurückgeführt, d. h. auf das Vorliegen zweier polymorpher Formen. BERNDT.

Alloys resistant to corrosion. A general Discussion. Trans. Faraday Soc. **19**, 156—158, 1923, Nr. 1. In der Einleitung zu der Sitzung der Faraday Society über das obige Thema (über die auf Grund der einzelnen Vorträge berichtet werden wird) führte Desch aus, daß die alte Methode der Bestimmung des Gewichtsverlustes nicht immer zum Ziele führt, da schon geringe Änderungen der Temperatur und der Konzentration oft von großem Einfluß sind. Eine große Enttäuschung hat die rein

theoretische Methode der Anordnung der Metalle nach elektrochemischen Reihen bereitet. Die Korrosion hängt vielmehr von dem Charakter des ersten gebildeten Korrosionsproduktes ab. Weiterer Fortschritt ist von der Erkenntnis zu erwarten, daß die Passivität von der Bildung einer Oberflächenschicht abhängt, die Sauerstoffatome enthält. Die falschen Theorien der Korrosion sind nur durch eine Vernachlässigung der Arbeiten von Faraday möglich gewesen.

BERNDT.

W. H. Hatfield. The corrosion of industrial metals. Trans. Faraday Soc. **19**, 159—168, 1923, Nr. 1. Es werden zunächst kurz die Ergebnisse der Korrosionsversuche an 21 Metallen und Legierungen in verschiedenen Medien zusammengefaßt, über die bereits in The Engineer, 15. Dezember 1922, berichtet ist. Aus ihnen folgt, daß einige der widerstandsfähigsten heterogenen Metalle, wie Nichrom, rostloser Stahl und Tantaleisen sind. Für industrielle Zwecke kommt hinzu, daß die Bedingungen sehr variabel und häufig unbestimmt sind; deshalb liefern Laboratoriumsversuche zuweilen entgegengesetzte Ergebnisse. Auch an 12- bis 14proz. rostlosen Cr-Stählen wurden anomale Erscheinungen beobachtet. Rasche Lösung erfolgte bei hohem negativen Potential, während bei hohen positiven Werten nur sehr geringe Korrosion eintrat; in anderen Fällen spielte die Höhe des Potentials aber keine Rolle. Erfolgte rasche Korrosion mit Gasentwicklung, so war das Potential in Salz- und Schwefelsäure angenähert dasselbe, während es in normaler Salpetersäure um 0,2 Volt geringer als in den beiden genannten Säuren war; eine Erklärung kann dafür nicht gegeben werden. Es scheint auch die Vorgeschichte des Metalls von Einfluß auf die Höhe des Potentials zu sein. Die widerstandsfähigen Legierungen sind nicht in allen Medien korrosionsfrei. Irgend eine brauchbare Theorie, die als Leitfaden dienen könnte, gibt es noch nicht. — In einem Anhang wird noch über Versuche von Woolman berichtet. Nach der Theorie von Bengough wird Korrosion verhindert, wenn die kolloidalen Teilchen auf der Oberfläche des Metalls niedergeschlagen werden. Ob dies eintritt, hängt von der gegenseitigen Oberflächenspannung zwischen Metall und Lösung, Metall und Haut sowie Haut und Lösung ab. Korrosion kann demnach nur eintreten, wenn die Oberflächenspannung der Lösung größer als die der Haut ist. Letztere ist aber nicht zu bestimmen. Erfolgt aber bei bestimmten Konzentrationen keine Korrosion, so muß die Oberflächenspannung dieser Lösungen kleiner als die der korrodierenden Konzentrationen sein. Bei Salpetersäure verläuft die Oberflächenspannung im Sinne dieser Theorie; dasselbe gilt für Essigsäure, doch bildet Weinessig eine Ausnahme, was durch Bildung einer anderen Art von Haut zu erklären wäre, vielleicht infolge der Gegenwart organischer Bestandteile. Bei Kaliumbichromatlösungen liegt die Änderung der Oberflächenspannung dagegen entgegengesetzt zu den Forderungen der Theorie.

BERNDT.

J. H. G. Monypenny. The resistance to corrosion of stainless steel and iron. Trans. Faraday Soc. **19**, 169—183, 1923, Nr. 1. Von 1000° abgeschreckter rostloser Stahl (mit 11 bis 14 Proz. Cr und 0,3 Proz. C) hat eine Brinellhärte von etwa 500. Bei Anlaßtemperaturen bis 500° bleibt sein martensitisches Gefüge ungeändert, zwischen 500 und 600° fällt die Härte rasch auf 250 bis 300; mit weiter bis etwa 800° steigender Anlaßtemperatur sinkt die Härte langsam weiter auf 200 und das Gefüge besteht aus Carbid und Ferrit, das etwas Cr gelöst enthält. Der größte Korrosionswiderstand wird erhalten, wenn man von einer Temperatur aus abschreckt, bei der alles Carbid in Lösung gegangen ist; folgendes Anlassen bis 500° ist ohne Einfluß darauf. Auch nach Anlassen zwischen 500 und 600° erfolgt der Angriff von Weinessig nur sehr langsam. Bei höheren Anlaßtemperaturen treten zwei entgegengesetzte Wirkungen auf:

1. weitere Ausfällung von Carbid und damit eine Verringerung der Cr-Konzentration und
 2. Zusammenballen von Carbidteilchen. Der Einfluß beider ist bei verschiedenen Medien verschieden, so daß unter Umständen bei höheren Anlaßtemperaturen ein schwächerer Angriff erfolgt. Nach dem Ausglühen enthält der Ferrit weniger Cr als nach dem Härten und Anlassen, doch müssen darüber noch weitere Versuche angestellt werden. Kaltbearbeitung vergrößert die Korrosionsfähigkeit. Bei konstantem Cr-Gehalt ist der Korrosionswiderstand um so größer, je niedriger der C-Gehalt, und bei konstantem C-Gehalt, je höher der Cr-Zusatz ist (daneben sind aber die mechanischen Eigenschaften zu berücksichtigen). Bei Anwesenheit von Si ist eine höhere Härtungstemperatur notwendig, um denselben Korrosionswiderstand zu erhalten; sonst scheint Si bis zu 1 Proz. nur geringen Einfluß zu haben; dasselbe gilt für Ni bis zu 2 Proz.; größere Beträge davon erzeugen austenitisches Gefüge und beträchtlich gesteigerten Widerstand gegen den Angriff von Mineralsäuren. Zunder ist elektronegativer gegen das Metall und bewirkt lokale Korrosion; zu seiner Entfernung genügt Sandblasen nicht. Auf gehärteten und auch auf angelassenen rostlosen Stahl sind Leitungs-, See- und Flußwasser ohne Einfluß, ebenso Ammoniak, Alkalien und die Alkalicarbonat; dasselbe gilt von vielen Salzlösungen. Lösungen von Ammoniumchlorid greifen je nach ihrer Konzentration an; starke Wirkung haben Ferri- und Kupferchlorid, während Kupfersulfat, -nitrat und -acetat ohne Einfluß sind. Der Angriff von Weinessig und Fruchtsäften ist verschieden; freie Essig- und Zitronensäure derselben Konzentration wirkt stärker ein. Von Salz- und Schwefelsäure wird der rostlose Stahl schneller angegriffen; verdünnte Salpetersäure hat nur geringe, stärkere praktisch keine Wirkung. Bei Einwirkungsdauer von vier bis sechs Wochen kann sie als Ätzmittel benutzt werden. Proben, die der städtischen Atmosphäre ausgesetzt sind, bedecken sich mit einer dunkelbraunen Schicht, unter der aber die Oberfläche blank bleibt. Überhitzter Dampf, Schmieröle und -fette, Benzol, Paraffin und Petroleum sind ohne Einfluß. Die Anlauffarben erscheinen bei den rostlosen Stählen erst bei beträchtlich hoher Temperatur, merkliche Zunderbildung erfolgt erst oberhalb 825°. BERNDT.

J. Ferdinand Kayser. Heat and acid resisting alloys (Ni-Cr-Fe). Trans. Faraday Soc. 19, 184—195, 1923, Nr. 1. Es werden die Diagramme der Ni-Cr- und der Ni-Cr-Fe-Legierungen wiedergegeben und die technischen Verwendungen und Eigenschaften dieser Legierungen besprochen. Von den ternären Legierungen sind nur die in einem ganz bestimmten Zusammensetzungsbereich liegenden brauchbar. Gegen Oxydation sind die mit mindestens 10 Proz. Cr und weniger als 28 bis 30 Proz. Fe widerstandsfähig. Bei hohem C-Gehalt bereitet das Ziehen Schwierigkeit. Si ist bis 2 Proz. ohne wesentlichen Einfluß; 5 Proz. und mehr machen das Material spröde und hart und verringern den Widerstand gegen SO_2 . Ni und Al bilden die Verbindung NiAl, deren Schmelzpunkt um 300° höher als der des höchst schmelzbaren Bestandteils liegt. Al wirkt sonst stark härtesteigernd. Cu-Zusatz bietet keinen Vorteil. Es werden die Analysen einiger typischer handelsüblicher Legierungen gegeben. Die Soliduslinie keiner dieser Legierungen liegt höher als der Schmelzpunkt des Ni, Cu erniedrigt ihre Lage stark, wohl wegen der Bildung eines Cu-Cr-Eutektikums. Die Festigkeit der Legierungen läßt sich durch die Zusammensetzung innerhalb weiter Grenzen variieren; alle lassen sich durch Wärmebehandlung (Abschrecken) weicher und ziehbarer machen. Bei hohen Temperaturen verhalten sich alle Stäbe und Legierungen wie zähe Flüssigkeiten, so daß man hier keine bestimmten Flüssigkeitswerte angeben kann. Auf den Korrosionswiderstand ist Si bis 2 Proz. und C, Si, Mn zusammen bis 4 Proz. ohne Einfluß. Es wird dann eingehend über eigene Versuche über den Korrosionswiderstand berichtet. Alle Legierungen sind in Königswasser,

Salz- und Schwefel-, aber nicht in Salpetersäure löslich. Bis zu ihrem Schmelzpunkt widerstehen sie der oxydierenden Wirkung der Ofengase, vorausgesetzt, daß der S-Gehalt des Feuerungsmaterials nicht 1,5 bis 2 Proz. übersteigt. Die Legierungen in dem vorhin erwähnten Bereich widerstehen der Wirkung von Dampf, CO_2 , CO , NH_3 und reinem O auf unbegrenzte Zeit bis 1100° ; H_2S und SO_2 wirken aber stets schädlich.

BERNDT.

F. Orme. Corrosion tests on certain nickel alloys. Trans. Faraday Soc. **19**, 199—200, 1923, Nr. 1. Untersucht wurden sogenannter rostloser Nickelstahl (64 Proz. Cu, 35 Proz. Ni, 1 Proz. Sn), nicht korrodierender Nickelstahl (60 Proz. Cu, 40 Proz. Ni) und Neusilber (14 Proz. Ni, 30 Proz. Zn und 56 Proz. Cu) in 5proz. Lösungen von Wein-, Essig-, Salz- und Schwefelsäure über 14 Tage bei Zimmertemperatur. Der Korrosionsbetrag ist in jeder Säure für alle drei Legierungen von derselben Größenordnung, in Weinsäure erweist sich sogar das Neusilber den beiden anderen Legierungen überlegen.

BERNDT.

Ulick R. Evans. The mechanism of the so-called „dry corrosion“ of metals. Anschließend daran: General Discussion. Trans. Faraday Soc. **19**, 201—230, 1923, Nr. 1. Die Ergebnisse der Untersuchungen an 320 Proben, die mit Schmirgel aufgeraut waren, sind etwa wie folgt zusammengefaßt: Es tritt keine Korrosion ein, wenn sich die Proben über Schwefelsäure, und nur eine langsame, falls sie sich über Wasser befinden. Die Angriffsgeschwindigkeit nimmt stark bei der Anwesenheit flüchtiger Elektrolyte in der Luft zu; dabei ist SO_2 am gefährlichsten für Fe und Ni, NH_3 für Cu und seine Legierungen und HCl für Zn und Al; H_2S und CO_2 beschleunigen etwas das Rosten von Fe, bewirken an anderen Metallen aber nur oberflächliche Änderungen. NH_3 ruft keine Korrosion des Fe hervor. Der Angriff durch flüchtige Elektrolyte scheint die Anwesenheit von etwas Feuchtigkeit vorauszusetzen, geht aber auch in ungesättigter Luft vor sich. Bei der Berührung verschiedener Metalle treten besondere Erscheinungen, zum Teil auch Schutzwirkungen auf. Zur Erklärung wird angenommen, daß die elektrochemische Wirkung in einer adhären den (unsichtbaren) Feuchtigkeitsschicht vor sich geht. Die flüchtigen Elektrolyte steigern ihre Leitfähigkeit und beschleunigen dadurch die Korrosion. Falls sich dabei hygroskopische Korrosionsprodukte bilden, absorbieren diese Feuchtigkeit und verstärken damit die Feuchtigkeitshaut. Besonders stark ist die Korrosion, wenn die Metalle gewissermaßen Flüssigkeit absondern, wie z. B. Zn in HCl , Cu in NH_3 , Ni in SO_2 . — An die gesamten auf der Sitzungsreihe gehaltenen Vorträge schloß sich eine ausgedehnte Diskussion. Die zahlreichen dort angeführten Einzelheiten entziehen sich einer Wiedergabe im Auszuge. Erwähnt seien daraus nur, daß die von Evans beobachteten Erscheinungen auch durch die Theorie der direkten Oxydation erklärt werden können. Danach bildet sich über jedem Metall sofort eine Oxydhaut, die in trockener Luft beständig ist und das Metall vor weiterem Angriff schützt. Bei Gegenwart von Wasser wird dieses von der Haut aufgenommen, wodurch Risse und Poren entstehen, durch die der Sauerstoff zum Metall dringt. Beschleunigt werden derartige Erscheinungen durch die Gegenwart von Säuren. — Turner erwähnt, daß er eine Ag-Legierung gefunden hat, die gegen den Angriff der Atmosphärrillen beständig ist; nähere Mitteilungen werden aber darüber nicht gemacht. — Gegen die Versuche von Orme wird eingewandt, daß die rostlosen und nicht korrodierenden Nickellegierungen nur für Haushaltzwecke bestimmt sind, so daß nur ihr Widerstand gegen Fruchtsäfte und ähnliches in Frage kommt. — Desch faßte im Schlußwort die Ergebnisse dahin zusammen, daß eine reinen Weg zeigende Theorie noch nicht gefunden ist.

BERNDT.

A. L. Norbury. Some experiments on the hardness and spontaneous annealing of lead. Trans. Faraday Soc. 19, 140—151, 1923, Nr. 1. [S. 148.]

H. Obermüller. Metallhalbfabrikate. Ihre Eigenschaften und ihre Verwendung. AEG-Mitt. 19, 1923—1925, 1923, Nr. 10. [S. 145.] BERNDT.

5. Elektrizität und Magnetismus.

N. v. Raschevsky. Lorentzkontraktion und Paschskyprinzip. ZS. f. Phys. 18, 120—130, 1923, Nr. 2. [S. 140.] LANCZOS.

Luigi Mazza. Sull' impiego di galvanometri come strumenti di zero nei metodi di misura con corrente alternata. Raddrizzamento con valvole termoioniche. Lincei Rend. (5) 31 [2], 504—508, 1922, Nr. 11. Die Wechselspannung wird mit Hilfe eines Autotransformators einem Verstärker zugeführt und von diesem durch einen Transformator der Übersetzung 1:1 an zwei Glühelatronenröhren gelegt, die mit dem Gleichstromgalvanometer gewöhnlichen Typs mit zwei gleichen Spulen verbunden sind. In einer etwas abgeänderten Schaltung, bei Verwendung eines in der Mitte unterteilten Transformators, genügt auch ein Galvanometer mit einer Spule. Durch die Röhren werden die beiden dem Galvanometer zugeführten Wechselstromphasen gleichgerichtet. Die Empfindlichkeit der Anordnung übertrifft die bei Anwendung eines Telephons erreichbare, an Schnelligkeit leistet sie das gleiche. BLOCK.

Luigi Mazza. Sull' impiego di galvanometri come strumenti di zero nei metodi di misura con corrente alternata. Raddrizzamento con contatti a cristallo. Lincei Rend. (5) 31 [2], 557—559, 1922, Nr. 12. Während die Anwendung von Glühelatronenröhren (vgl. d. vorst. Ref.) ein Galvanometer mit hohem Widerstand voraussetzt, genügt ein solches mit geringem, wenn man die bekannten Kristalldetektoren als Gleichrichter anwendet. Ein Bleiglanzdetektor erwies sich als geeignet. Die Schaltungen sind die gleichen wie vorstehend. BLOCK.

Wilhelm Geyger. Die Glimmlichtröhre und ihre Verwendung in der Elektrotechnik. Helios 27, 529—531, 1921, Nr. 45. Der Verf. gibt an Hand von Literaturangaben eine zusammenfassende Darstellung über die vielseitige Verwendbarkeit der Glimmlichtröhre in der Elektrotechnik. Über ihre Anwendung bei oszillographischen und stroboskopischen Untersuchungen und ihre Verwendung in der Röntgentechnik wird eingehend berichtet. GEYGER.

Wilhelm Geyger. Eine einfache Methode zur Darstellung von Wechselstromkurven mit der Glimmlichtröhre. Phys. ZS. 23, 153—154, 1922, Nr. 7. Zur Darstellung von Wechselstromkurven verwendet der Verf. eine Glimmlichtröhre, deren Elektroden mit Hilfe eines Objektivs auf die Mantelfläche einer rotierenden Trommel projiziert werden, deren Leitlinie den Teil einer archimedischen Spirale bildet. Die Trommel wird durch einen Gleichstrommotor mit veränderlicher Drehzahl oder durch einen Synchronmotor in Bewegung gesetzt, so daß langsam wandernde oder stillstehende Kurvenbilder erzielt werden. Zur Ausführung dieses Versuches kann man den Beobachtungsapparat eines Siemens-Oszillographen verwenden, wenn man Glimmlichtröhre und Objektiv im Innern des Oszillographen anbringt, so daß auf der Mantelfläche der Doppelspirale die Glimmlichtkurven beobachtet werden. GEYGER.

Wilhelm Geyger. Ein Verfahren zur experimentellen Aufnahme und Darstellung elektrischer Stromkurven in Polarkoordinaten. *Phys. ZS.* **22**, 360—362, 1921, Nr. 12. Es wird ein Verfahren erklärt, welches die photographische Aufnahme sowie die objektive Darstellung von Wechselstromkurven im Polarkoordinatensystem ermöglicht: Oszillographenbild und aufnehmendes Instrument sind in drehender Bewegung zueinander, wobei eines davon unbewegt bleibt. Die eine Anordnung, welche eine synchron rotierende photographische Platte verlangt, ist bei Oszillographen jeder Art anwendbar. Für die andere Anordnung, welche eine Drehung des Oszillographen verlangt, ist nur die Glimmlichtröhre verwendbar, da diese den einzigen Oszillographen darstellt, welchen man in eine genügend schnelle Umdrehung versetzen kann. Der hierzu vom Verf. konstruierte Kurvenindikator besteht aus einer auf einer drehbaren Scheibe befestigten Glimmlichtröhre, welche um die Trennstelle ihrer Glimmelektroden drehbar ist. Über die Art der Auswertung der so gewonnenen Polarkurven wird kurz berichtet.

GEYGER.

Wilhelm Geyger. Neuere über die Aufnahme und Darstellung von Wechselstromkurven mit Hilfe der Glimmlichtröhre. *Helios* **28**, 85—86, 1922, Nr. 8. Außer den bisher bekannt gewordenen Methoden werden drei neue Verfahren behandelt, die sich durch Einfachheit der experimentellen Hilfsmittel auszeichnen. Bei dem ersten, welches die Kurven in rechtwinkligen Koordinaten darstellt, wird das Glimmlichtbild der in Betrieb befindlichen Röhre auf eine synchron rotierende Trommel projiziert, deren Leitlinie den Teil einer archimedischen Spirale bildet. Bei dem zweiten wird die Kurve mit Hilfe eines um 45° gegen die Röhrenachse geneigten, synchron rotierenden Spiegels in Kreiskoordinaten dargestellt. Das dritte Verfahren, bei welchem die Glimmlichtröhre als Durchmesser auf einer Scheibe synchron rotiert, ermöglicht die objektive Darstellung in Polarkoordinaten. Polaraufnahmen können mit Hilfe einer synchron rotierenden photographischen Schicht gemacht werden und ergeben Kurven, welche mit den mittels rotierender Röhren erhaltenen genau übereinstimmen.

GEYGER.

Alois Schneider. Einige Versuche zum Nachweise elektrischer Schwingungen und Teilentladungen. *ZS. f. Unterr.* **36**, 103—106, 1923, Nr. 2. Das Auftreten elektrischer Schwingungen im Sekundärkreis eines Transformators, der über einen Kondensator und eine Holtzsche Doppelnöhre geschlossen ist, erkennt man am Aufleuchten beider Schenkel der Röhre. Die bei Benutzung dieser Apparatur als Resonanzinduktor auftretenden Partialentladungen werden mit einer rotierenden Neonröhre sichtbar gemacht. Die Konstruktion dieses Schwingungsanalysators für Selbstherstellung wird angegeben.

LÜBCKE.

Paul Knipping. Registrierapparat zur automatischen Aufnahme von Ionisierungs- und anderen Kurven. *ZS. f. Instrkde.* **43**, 241—256, 1923, Nr. 8. Bei Bestimmungen von Anregungs- und Ionisierungsspannungen ist zur Festlegung der kritischen Spannungen die mit einer großen Zahl von Messungen verbundene punktweise Aufnahme von zahlreichen Stromspannungskurven erforderlich. Die Aufnahme jeder Kurve erfordert so viel Zeit, daß sich unterdessen die Versuchsbedingungen, z. B. die Reinheit des Gases, leicht ändern können. Diese beiden Gesichtspunkte: Arbeit- und Zeitersparnis, veranlaßten den Verf. zur Konstruktion eines Registrierapparates, der in der vorliegenden Mitteilung in allen Einzelheiten beschrieben ist. Das Prinzip des Registrierapparates ist folgendes: Die die Elektronen beschleunigende Spannung wird dadurch variiert, daß ein Schleifkontakt sich auf einer kreisförmigen Kontaktscheibe bewegt, zwischen deren Lamellen Widerstände angeschlossen sind. Je

nach der Stellung des Schleifkontaktes werden von den in einer Potentiometer-schaltung liegenden Widerständen in ganz kleinen Stufen ($1/100$ Volt bei 10 Volt Maximalspannung) veränderliche Spannungen abgegriffen. Mit der Drehung des Schleifkontaktes um die horizontale Achse des Apparates ist zwangsweise gekuppelt die Drehung einer Registriertrommel, auf der sich ein photographischer Film befindet. Der auf die Auffangplatte des Ionisationsgefäßes gelangende Strom wird mit einem Galvanometer gemessen. Das vom Spiegel desselben reflektierte Licht einer Lichtquelle fällt auf den Film der Registriertrommel an einer durch den Ausschlag des Galvanometers bestimmten Stelle. Auf dem Film werden so bei Drehung der Trommel die Stromspannungskurven in rechtwinkligen Koordinaten aufgezeichnet. Die Aufnahme einer Kurve erfordert etwa zwei Minuten. Die Arbeit enthält alle erforderlichen Angaben über die Konstruktion des Registrierapparates, sowie über die Schaltungsmöglichkeiten, die vorgesehen sind, um den Apparat für die verschiedensten Messungen (Lichtanregung, Ionisierung, Geschwindigkeitsverlust usw.) zu benutzen. Wegen aller Einzelheiten dieses sinnreichen Apparates muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

W. GROTHIAN.

K. Kähler. Meßmethoden der atmosphärischen Elektrizität. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeb. von Emil Abderhalden, Berlin und Wien, Urban u. Schwarzenberg, Abt. II, Phys. Meth., S. 451—482, 1923, Heft 3. Der vorliegende Abschnitt des Abderhaldenschen Werkes bringt als Einleitung die Grundinstrumente zur Potentialmessung, Elektroskop und Elektrometer. Es folgen dann die Kapitel: 1. Messung des Leitvermögens in der Atmosphäre; 2. Messung des Potentialgefälles in der Atmosphäre; 3. Messung der elektrischen Ströme in der Atmosphäre; 4. Messung der Radioaktivität in der Atmosphäre [Unterabteilungen: a) Gesteins- und Erd-Radioaktivität, b) Radioaktivität von Quellen und Meeren, c) Radioaktivität der Bodenluft, d) Radioaktivität der atmosphärischen Luft, e) Radioaktivität der Niederschläge]; 5. Messung der durchdringenden Strahlung in der Atmosphäre. — Die Behandlung der verschiedenen Meßmethoden ist eine leicht faßliche, die Vorstellung wird durch gute Bilder und schematische Darstellungen erleichtert. Ein großer Vorteil, namentlich für den, der der Physik etwas ferner steht, sind die Beispiele, die sich an die Formeln anschließen und so eine Art Rezept zu ihrem Gebrauche darstellen. Überall dort, wo der Raum ein näheres Eingehen auf die Methode verbietet, springen zweckdienliche Literaturnachweise ein. Zu erwähnen wäre noch, daß bei der Besprechung jeder Meßmethode auch den Fehlerquellen sehr nützliche und klare Abschnitte gewidmet sind. Für alle neueren Instrumente sind die Bezugsquellen angegeben.

CONRAD-Wien.

K. Kähler. Meßmethoden der Sonnen- und Himmelsstrahlung. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeb. von Emil Abderhalden, Berlin und Wien, Urban u. Schwarzenberg, Abt. II, Phys. Meth., S. 379—414, 1923, Heft 3. [S. 192.]

CONRAD-Wien.

Umberto Pupini. Modelli elettrici per lo studio del moto delle acque filtranti. Mem. di Bologna (7) 9, 79—84, 1922. [S. 138.]

EISNER.

W. T. Bowie and Walter S. Hughes. A Source of Trouble in Electrometric Measurements of Hydrogen-Ion. Journ. Amer. Chem. Soc. 45, 1904—1905, 1923, Nr. 8. Verff. geben ein Verfahren an, um die bei längerem Gebrauch von Normal-elektroden störenden Diffusionsvorgänge zwischen den Halbelementen zu vermeiden; allerdings ist es nur brauchbar, wenn ein empfindliches Elektrometer als Null-instrument benutzt wird. Sie schließen nämlich das konstante Halbelement (z. B.

gesättigte Kalomelelektrode) durch eine sehr dünne Glashaut (0,05 mm) gegen die Zwischenlösung ab. Für galvanometrische Messungen ist der Widerstand des Glases zu hoch. EBERT-Kopenhagen.

M. Knobel. Gas Electrode. Journ. Amer. Chem. Soc. **45**, 1723—1724, 1923, Nr. 7. Verf. gibt eine neue Form der Wasserstoffelektrode an; sie besteht in einer am einen Ende geschlossenen Graphitröhre, die außen plattiniert ist und in die innen reiner Wasserstoff eingeleitet wird. Der Wasserstoff dringt durch den porösen Graphit und das Gleichgewicht wird äußerst rasch erreicht ($1\frac{1}{2}$ Minuten). Der Gegensatz zu Pd-Elektroden ähnlicher Art wird besprochen. EBERT-Kopenhagen.

Paul B. Taylor. The drop electrode in molten salt electrolyte. Phys. Rev. (2) **21**, 705, 1923, Nr. 6. Verf. studiert die Tropfelektrode von Paschen in dem eutektischen Gemisch von NaNO_3 , KNO_3 , LiNO_3 als Elektrolyten. Gemessen wurden die elektromotorischen Kräfte der Ketten (positiver Pol steht links).

I. Hg (ruhig) | Eutekt. Gemisch | Hg (strömend) zu $0,66 \pm 0,12$ Volt (zwischen 138 und 222°C praktisch konstant).

II. Hg (ruhig) | Eutekt. Gemisch | 15 Proz. Bi-Amalgam (strömend) zu $0,735 \pm 0,002$ Volt (zwischen 158 und 172°C konstant).

Dagegen ist für

III. Hg (ruhig) | Eutekt. Gemisch | 15 Proz. Bi-Amalgam (ruhig) $E = 0,00111 T \pm 0,04$ Volt (zwischen 162 bis 238° , wo T absolute Temperatur).

E der Tropfelektrode ist unabhängig vom Elektrodenmetall; so ist E der Kette III bei 162°C 0,483 Volt; strömen beide Elektroden, dann sinkt E auf 0,07 Volt und eine noch größere Geschwindigkeit würde diesen Wert wahrscheinlich noch weiter verkleinern. EBERT-Kopenhagen.

W. Uitterdijk. De potentiaal van een omwentelingsellipsoïde. Physica **3**, 290—302, 1923, Nr. 10. Abraham und Föppl berechnen das Potential eines verlängerten Rotationsellipsoids, indem sie beweisen, daß im Falle einer gleichmäßigen belegten Geraden von der Länge $2c$ die Äquipotentialflächen Rotationsellipsoide sind, deren Brennpunkte die Enden der Geraden sind. Ist $2a$ die große Achse, Q die totale Belegung, so ist das Potential $\varphi = \frac{Q}{8\pi c} \log \text{nat} \frac{a+c}{a-c}$. Läßt man c bis Null abnehmen,

so wird aus dem Ellipsoid eine Kugel und φ wird $\frac{Q}{4\pi a}$. Man könnte jetzt über den Grenzfall der Kugel hinaus das verlängerte Ellipsoid in ein abgeplattetes übergehen lassen. Was wird dann aus der belegten Geraden über den Grenzfall der punktförmigen Ladung? Verf. beweist, daß man dann die angegebene Potentialformel beibehalten darf (nur mit imaginärem $c = ic_0$, also $\varphi = \frac{Q}{4\pi c_0} \arcsin \frac{c_0}{\sqrt{a^2 + c_0^2}}$), wenn

man ausgeht von einer Kreisfläche, die senkrecht steht auf der Mitte von $2c$, mit Radius c_0 und einer bestimmten Elektrizitätsverteilung. Um die letztere aufzudecken, studiert er vorerst noch im Falle des verlängerten Ellipsoids mit den Halbachsen a und c die konfokalen Rotationshyperboloide, deren Meridiane die Kraftlinien ergeben und deren Halbachsen a_1 und $-ib_1 = -i\sqrt{a_1^2 - c^2}$ seien. Betrachtet man a und a_1 als die Parameter, so drückt man leicht den Abstand zwischen zwei benachbarten konfokalen Ellipsoiden darin aus und ebenso $d\varphi$. So erhält man die Feldstärke. Führt man in den Ausdruck für diese letztere ic_0 für c ein, so findet man die Feldstärke für den Fall des abgeplatteten Ellipsoids. Läßt man dann a sich unbegrenzt

der Null nähern, so findet man die Kraft für den Fall einer belegten Kreisebene. Aus dem Sprung in dieser Kraft in den Punkten der Ebene erhält man leicht die Belegungsverteilung. Teilt man die Ebene in gleich breite Streifen, parallel einem Kreisdurchmesser, so enthält jeder Streifen die gleiche Ladung. Bringt man zwei benachbarte Ellipsen an, welche mit dem Kreise einen auf dem erstgenannten senkrechten Durchmesser gemeinsam haben, so liegt in jedem der obengenannten Streifen zwischen den beiden Ellipsen ein gleicher Teil der Streifenladung. Wählt man die beiden Durchmesser als ξ - und η -Achsen, so ist in einem Flächenelement $d\xi d\eta$ die Belegung

$\frac{Q}{2\pi c} \frac{d\xi d\eta}{\sqrt{\eta_1^2 - \eta^2}}$. Darin ist η_1 die zur gleichen Abszisse wie η gehörige Ordinate des Kreises.

Man findet, daß die angegebene Potentialformel dann tatsächlich Gültigkeit hat. Verf. vereinfacht den Ausdruck für die Feldstärke, sowohl für das verlängerte,

als für das abgeplattete Ellipsoid zu $\frac{Ql}{4\pi ab^2}$; darin ist l , als Vektor betrachtet, das

Lot aus dem Koordinatenanfang auf die Tangentialebene. Daraus berechnet er wiederum die Ladungsverteilung auf den Ellipsoiden. Man kann natürlich die Ladung auf der Geraden bzw. der Kreisebene als die Projektionen der letzteren Verteilung in der Richtung der Kraftlinien betrachten. Selbstredend sind die erhaltenen Ladungsverteilungen keine Gleichgewichtsverteilungen.

KOLKMEIJER.

H. Schering. Eine zweckmäßige Skala für Drehkondensatoren. Elektrot. ZS. 44, 980—981, 1923, Nr. 44. Verf. stellt den Index des Drehkondensators in der Weise ein, daß die Kapazität über den größten Teil der Skale der Skalenablesung proportional ist. Zur Korrektur wird für jeden gemessenen Punkt zwischen 30 und 160° das Verhältnis der Kapazität zur Skalenablesung $C/p = f_p$ gebildet und das Mittel aus allen diesen Werten als konstanter Faktor f gewählt. Bei einem Seibtschen Kondensator betrug die Korrektur höchstens ± 1 Proz. Verf. schlägt vor, bei den üblichen Kapazitätsmeßbrücken die Skale in dieser Weise einzustellen, um direkte Kapazitätsablesungen zu erhalten.

ROBERT JAEGER.

J. Errera. Über die Dielektrizitätskonstante kolloider Lösungen. Kolloid-ZS. 32, 240—246, 1923, Nr. 4 (vgl. Kolloid-ZS. 31, 59; 32, 157, 1922; diese Ber. 3, 1317, 1922). Verf. stellt die Frage: Hat die D.K. des Dispersionsmittels oder der D.K.-Unterschied zwischen Dispersionsmittel und dispersem Anteil Einfluß auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften und Zustandsänderungen eines kolloiden Systems? Wie äußert sich dieser Einfluß bei der Bildung und Quellung, und welche Rolle spielt er bei der Stabilität von kolloiden Systemen? Aus seinen Versuchen kommt Verf. zu folgenden Schlüssen: Die D.K. der meisten bis jetzt untersuchten Kolloidlösungen von wenig solvatisiertem Charakter ist dieselbe, wie die des reinen Dispersionsmittels. Bei Vanadinpentoxydsol wird eine sehr starke Erhöhung des D.K.-Wertes beobachtet, ein Effekt, der mit der optischen Anisotropie in Zusammenhang gebracht wird. Unter gewissen Bedingungen hat die D.K. des Dispersionsmittels einen Einfluß auf die Quellung und die Herstellung kolloider Gebilde (Wo. Ostwald und P. Walden). Ferner ist die D.K. für die Stabilität von Bedeutung. Wie aus den Tabellen des Verf. hervorgeht, hat eine Erniedrigung der D.K. des Dispersionsmittels (durch Beimengung von Körpern mit niedriger D.K.) bei gewissen Solen eine Ausflockung zur Folge.

R. JAEGER.

J. Errera. Étude du pouvoir inducteur spécifique des solutions colloïdales. Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 225—239, 1923, Nr. 7. Diese Arbeit befaßt sich mit demselben Problem wie die vorstehende. Die Ergebnisse sind an Hand von

Kurven und Tabellen ausführlich angegeben; sie beziehen sich auf die Erklärung der Ausnahmestellung des Vanadiumanhydrids. Diese wird in der Hauptsache darauf zurückgeführt, daß die D.K. stark von den verschiedensten Faktoren abhängt (vgl. Kolloid-ZS. 31, 59—64, 1922; diese Ber. 3, 1317, 1922).

R. JAEGER.

Fritz Stäblein. Über den Einfluß des gebundenen Kohlenstoffs auf den spezifischen Widerstand des Eisens. 1 S. Auszug Diss. Erlangen, 1923. „C-haltiges geglühtes Eisen hat gegenüber reinem Eisen einen erhöhten Widerstand. Um zu entscheiden, ob dies von Fe_3C oder einer teilweisen Lösung des Kohlenstoffs herrührt, wurde der spezifische Widerstand von C-Stählen mit steigendem C-Gehalt bestimmt. Der Widerstandsverlauf in Abhängigkeit vom C-Gehalt läßt sich nach den Regeln für den Widerstand zusammengesetzter Leiter erklären, wenn man den spezifischen Widerstand von Fe_3C zu 70 Mikrohm/cm² annimmt und der Hintereinander- und Parallelschaltung im Eisen Rechnung trägt. Der Knick der Kurve bei 0,9 Proz. C wird durch die verschiedene Anordnung von Fe_3C unter- und oberhalb der eutektischen Zusammensetzung erklärt. Auch aus anderen Gründen ist die Annahme gerechtfertigt, daß nur das Eisenkarbid die Widerstandserhöhung hervorbringt. — Eine direkte Bestimmung des spezifischen Widerstandes von Fe_3C ergab 95 Mikrohm in relativ guter Übereinstimmung mit dem oben errechneten Werte von 70 Mikrohm“.

SCHHEEL.

A. Goetz. Die glühelektrische Elektronenemission bei Umwandlungs- und Schmelzpunkten. Phys. ZS. 24, 377—396, 1923, Nr. 18. Den Ausgangspunkt der Arbeit bilden die bekannten Änderungen des elektrischen Verhaltens der Metalle bei Umwandlungs- und Schmelzpunkten, woraus sich die Frage nach den glühelektrischen Vorgängen ergibt. Es wird ein Vakuumofen beschrieben, der gestattet, im Hochvakuum sehr hohe Temperaturen zu erzeugen, und erlaubt, die Elektronenemission des Metalles vor und nach dem Schmelzen zu bestimmen. Untersucht wird Elektrolytkupfer, Elektrolyteisen und Mangan. Die Messungen erfolgen dynamisch, d. h. es wird in einem bekannten Temperaturintervall der zeitliche Verlauf des Sättigungsstromes chronographisch bestimmt und in dieses Intervall der Schmelz- oder Umwandlungspunkt eingeschlossen. Die auftretende Wärmetönung wird eliminiert und graphisch aus der Strom-Zeitkurve mit der Temperatur-Zeitkurve die Elektronenstrom-Temperaturkurve ermittelt. Die erhaltene Richardsonsche Kurve wird durch Logarithmierung in eine Gerade verwandelt und einheitlich bei allen untersuchten Metallen im Schmelzpunkt eine Richtungsänderung, im γ - δ -Punkt des Eisens eine Parallelverschiebung beobachtet. — Die Deutung im Sinne der Richardsonschen Gleichung ergibt, daß einer Richtungsänderung eine Änderung der Austrittsarbeit (Vergrößerung im geschmolzenen Metall), einer Parallelverschiebung eine Änderung der Zahl der Leitungselektronen (im γ -Eisen größer als im δ -Eisen) entspricht. Da aber die Knicke in den Geraden nicht gleichfalls von einer (sehr erheblichen) Parallelverschiebung begleitet sind, so bleibt nur die sehr unwahrscheinliche Deutung, daß im Schmelzpunkt die Zahl der Leitungselektronen in demselben Maße zunehmen müßte, wie die Austrittsarbeit zunimmt. Verf. kommt deshalb zu dem Schluß, daß die Richardsonsche Formel in einheitlichen Bereichen formal stimmt, daß aber die ihr zugrunde liegenden Vorstellungen nicht zutreffen. — Es folgt eine Gegenüberstellung der bekannten leitungselektrischen Effekte, die einen Zusammenhang ergeben zwischen Thermokraft, Photoeffekt und Zahl der Leitungselektronen in der Emissionsformel einerseits und der Leitfähigkeit und der glühelektrischen Austrittsarbeit. Erstere erleiden bei molekularen Umlagerungen große Änderungen, letztere nur geringfügige, während im Schmelzpunkt das Gegenteil der Fall ist. Erwähnenswert ist, daß

Gasbeladung wie Umkristallisation wirkt und für γ -Eisen ein anderer Gasgehalt festgestellt wurde, als für δ -Eisen. Wegen der Einzelheiten (Emission bei magnetischen Umwandlungspunkten usw.) muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. A. GOETZ.

Henry C. Parker. The calibration of cells for conductance measurements. II. The intercomparison of cell constants. Journ. Amer. Chem. Soc. **45**, 1366—1379, 1923, Nr. 6. Verf. prüft nach, ob die „Widerstandskapazität“ eines Leitfähigkeitsgefäßes als Konstante betrachtet werden kann gegenüber der Variation folgender Variablen: a) absolute Größe des Widerstandes, worin der Einfluß der Dimensionen der Strombahn und der Konzentration der Lösung gesondert untersucht werden; b) Frequenz des Wechselstromes. Von vornherein war mit Effekten zu rechnen, die unter 1 Proz. des gesamten gemessenen Widerstandes betragen; die deshalb unumgänglichen Eichungen der Apparatur werden mitgeteilt. Hierbei werden solche Zusammenstellungen von Wechselstromfrequenz und Widerstandsbetrag ermittelt, die korrekte Werte geben, d. h. solche, bei denen mit Gleichstrom dieselben Widerstandswerte von Normalwiderständen sich ergaben. — Die Versuche wurden so ausgeführt, daß in einem Thermostaten zwei Leitfähigkeitsgefäße, die miteinander in Verbindung standen, mit derselben Lösung gefüllt wurden. Man erhielt unmittelbar das Verhältnis der beiden Widerstandskapazitäten. Dies zeigte sich nun in fühlbarer Weise abhängig von der Größe des Widerstandes; doch ist diese Abhängigkeit bei solchen Gefäßen, deren Elektroden weit voneinander entfernt sind, sehr viel geringer als bei anderen Typen. Jedenfalls scheint hier eine Fehlerquelle vorzuliegen, die für viele Messungen verdünnter Lösungen in Frage kommen kann. Verf. hält eine verschieden starke Adsorption des Gelösten und des Lösungsmittels an den Elektroden für den wahrscheinlichsten Grund der Störung. EBERT-Kopenhagen.

J. Livingston R. Morgan and Olive M. Lammert. The design and use of conductance cells for non-aqueous solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. **45**, 1692—1705, 1923, Nr. 7. Verff. unterziehen die Leitfähigkeitsmessung an nicht-wässrigen Lösungen einer gründlichen Prüfung. Ihre Nachprüfung ergibt eine merkliche Abhängigkeit von Ablesungen in der Brückenanordnung von der Größe des Widerstandes und der Frequenz, was die Resultate von Parker (vgl. vorst. Ref.) zu bestätigen scheinen. Sie führen Messungen aus (KCl in Wasser, Wasser-Alkohol und Acetophenon), die das Verhältnis der Ablesungen für denselben Widerstand bei zwei verschiedenen Frequenzen liefern. Dieses Verhältnis weicht bei niedrigen Widerständen von 1 deutlich ab, wird dann in einem „Optimum“ sehr nahe gleich 1, entfernt sich aber bei noch höheren Widerständen (etwa über 10 000 Ohm) hiervon wieder merklich. Eine sehr gründliche Prüfung lassen die Verff. der Frage der Reinigung von Gefäß und Elektroden angedeihen; unerklärliche Störungen legen die Vermutung nahe, daß verschiedene Kontaktpotentiale der zwei Elektroden eine störende elektromotorische Zusatzkraft ergeben könnten. Daraufhin werden während der ganzen Reinigung die Elektroden kurz geschlossen (blankes Pt); die — vorher bis zu 2 bis 3 Proz. betragenden — Störungen bleiben daraufhin aus. Auch soll die Zelle nur für die kurze Zeit der Ablesung ohne Kurzschluß der Elektroden gelassen werden. Die Forderung der Verff. nach schärferer Definition des Begriffes der „Reinheit“ eines Leitfähigkeitsgefäßes beansprucht jedenfalls allgemeine Beachtung. EBERT-Kopenhagen.

Henry J. S. Sand. On the Anomaly of Strong Electrolytes with special Reference to the Theories of J. C. Ghosh. Phil. Mag. (6) **45**, 281—292, 1923, Nr. 266, Februar. Verf. hält den Aufbau der Ghoshschen Theorie der Leitfähigkeit

nicht für genügend begründet und bemüht sich zu zeigen, daß die Formel Ghosh's auch aus einer Hypothesenkonstruktion folgt, deren physikalische Begründung sicherer sein soll. Weiterhin werden die Bedenken erläutert, die gegen alle bisher aufgestellten elektrostatischen Theorien der elektrolytischen Stromleitung bestehen. Verf. glaubt, daß man zum Verständnis dieses Vorgangs die Solvation der Ionen heranziehen müsse und besonders nicht mehr die Lösung als Medium homogener Dielektrizitätskonstante ansehen könne. — Zum Schluß wird ein Vergleich der Ghosh'schen Formel mit der Erfahrung angestellt; er wird so geführt, daß die universellen Konstanten der Formel zusammengefaßt werden und der experimentelle Wert dieses Ausdruckes mit dem theoretischen verglichen wird. Bei einwertigen Salzen ist sowohl in Wasser als in Methylalkohol das Resultat nicht ungünstig, für den Typus CaCl_2 dagegen ist keine Übereinstimmung vorhanden. EBERT-Kopenhagen.

Irving Wolff. Some experiments on the polarization capacity of electrolytes. Phys. Rev. (2) **21**, 718, 1923, Nr. 6. Verf. mißt mit Hilfe einer 3-Gittervakuumröhre im Detektorkreis die Polarisationskapazität von Leitfähigkeitsgefäßen (H_2SO_4 -Lösung mit Pt- und Au-Elektroden) bei Frequenzen von 200 bis 6000 pro Sek. Eine besondere Anordnung gestattet weitere Messungen bis zur Frequenz 100 000. Die Abhängigkeit der Kapazität von der Frequenz nimmt bei höheren Frequenzen immer stärker zu, was zu theoretischen Voraussagen in ausgesprochenem Gegensatz steht. — Dann wurden gleichzeitig zwei Kreise mit verschiedenen Frequenzen an die Zelle gelegt; die Zelle zeigte für die einzelnen Frequenzen verschiedene Kapazität, die sich auch ungeändert messen ließ, wenn die andere Frequenz eine bedeutend stärkere Intensität besaß. Die theoretische Bedeutung dieser Tatsache ist in der kurzen Notiz nur angedeutet. EBERT-Kopenhagen.

Henry E. Armstrong. Electrolytic Conduction: Sequel to an Attempt (1886) to apply a Theory of Residual Affinity. Proc. Roy. Soc. London (A) **103**, 619—621, 1923, Nr. 723. Verf. hält es für aussichtsvoll, die Verhältnisse der Stromleitung in festen Salzen durch Strukturformeln der Salze zu erläutern. Einseitige Stromleitung erklärt sich dann durch die leichtere Abspaltbarkeit des allein wandernden Ions aus dem angenommenen Komplex. Die Ausdehnung dieser Anschauung auf die Elektrolyse wässriger Lösungen wird besprochen, wobei weiter auf die wenig geklärten Verhältnisse der Stromleitung in Lösungsmittelgemischen hingewiesen wird.

EBERT-Kopenhagen.

Samuel Glasstone. Intermittent Current Electrolysis. Part I. The Influence of Intermittent Current on Overvoltage. Journ. Chem. Soc. **123**, 1745—1750, 1923, Nr. 729, Juli. Verf. mißt die Überspannung an Metallelektroden in saurer und alkalischer Lösung einmal mit Gleichstrom, dann mit Wechselstrom der Frequenz 3600 pro Min. bei verschiedenen Stromdichten. Die Differenz zwischen den Ergebnissen beider Methoden nimmt mit der Stromdichte zu, ist aber für die einzelnen Metalle sehr verschieden. Für Wechselstrom ist die Überspannung überhaupt weniger von der Stromdichte abhängig. — Für die Differenz ist vielleicht der Umstand maßgebend, daß bei Gebrauch von Wechselstrom induzierte Ströme entstehen, wofür auch die Abhängigkeit des Effektes von den äußeren Faktoren spricht. Die Messungen beziehen sich auf: 1. Kathodische Überspannung je in NaOH und $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{N})$: Sb, Ni, Cu, Sn, Fe, Cd, Sb, Zn (amalg.), Pt, Al, Zn, Ag. 2. Anodische Überspannung in $\text{NaOH}(\text{N})$: Pb, Ni, Sn, Fe, Cd, Pt, Zn, Ag; in $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{N})$: Pb, Ni (passiv), Fe (passiv), Pt, Ag.

EBERT-Kopenhagen.

Thomas A. Mc Laughlin. Cataphoresis of air-bubbles in various liquids. Proc. Dublin Soc. (N. S.) 17, 13—17, 1922, August. Der Verf. stellte eine Reihe von Versuchen an über die Bewegung von Luftblasen in zumeist organischen Flüssigkeiten unter der Wirkung eines elektrischen Feldes (160 oder 95 Volt pro cm). In Methyl-, Äthyl- und Butylalkohol, ferner in Benzol, Toluol, Xylol, Brombenzol, Benzylalkohol, Benzaldehyd, Anilin, Zimtaldehyd, Malon- und Essigsäureäthylester, endlich in der Milch- und Ölsäure und (im Gegensatz zu den Beobachtungen von Quincke) im Terpinol fand keine Bewegung der Luftblasen statt. Im Aceton und in leichtflüchtigen Stoffen, wie Schwefelkohlenstoff, gelang es nicht, eine Luftblase abzufangen. In destilliertem Wasser bewegten sich Luftblasen zum positiven, in unreinem Benzol zum negativen Pol. Auch in reinem Nitrobenzol erfolgte eine Bewegung zum negativen Pol, während die Bewegung in unreinem Nitrobenzol nach beiden Polen hin stattfinden konnte. Die schon von Mc Taggart beobachtete, im elektrischen Feld erfolgende Auflösung einer Luftblase in Methylalkohol wurde aufs neue festgestellt.

BÖTTGER.

A. Günther-Schulze. Der normale Kathodenfall an Graphit in Gasgemischen. ZS. f. Elektrochem. 29, 370—373, 1923, Nr. 8 (15/16). Der Kathodenfall an einer Graphitkathode in Luft wird durch Entgasen der Kathode von 339 auf 361 Volt erhöht, während er in Quecksilberdampf durch das Entgasen der Kathode nicht geändert wird. Der Kathodenfall in Mischungen von Hg—Ar folgt genau der einfachen arithmetischen Mischungsregel. Der Kathodenfall in den Mischungen H—Ar und O—CO liegt niedriger, als der Mischungsregel entspricht. Der Kathodenfall in den Mischungen Hg—O, Hg—CO, Hg—H, Hg—N, O—Ar, O—H und O—N liegt oberhalb der Geraden der Mischungsregel. Eine große Empfindlichkeit gegen Verunreinigungen liegt vor bei Verunreinigung von: Hg durch O und durch CO, H durch O und durch Hg, N durch O und durch Hg. Im Mittel wurden folgende Werte des Kathodenfalles in reinen Gasen an Graphit gefunden: Hg 452 Volt, O 371 Volt, CO 394 Volt, Ar 158 Volt, H 223 Volt.

GÜNTHER-SCHULZE.

R. Seeliger. Bemerkung zu der Arbeit von Herrn Günther-Schulze über die Energieverteilung an der Kathode der Glimmentladung. ZS. f. Phys. 16, 211—214, 1923, Nr. 3. Günther-Schulze hat zur Erklärung der Vorgänge an der Kathode der Glimmentladung die Annahme vorgeschlagen, daß dort die Gastemperatur erheblich höher, die Gasdichte demgemäß erheblich kleiner sei, als man bisher angenommen hatte. Verf. wendet sich gegen diese Annahme und führt zur Widerlegung sowohl theoretische Gesichtspunkte wie experimentelle Befunde an; die ersteren betreffen die freie Weglänge von Kanalstrahlen, die letzteren Versuche mit einer Entladungsröhre „konstanter Gasdichte“ und Messungen über Hysteresiserscheinungen, die auf Temperatureffekte zurückzuführen sind.

SEELIGER.

R. N. Chaudhuri. The Motion of Electrons in Hydrogen under the action of Crossed Electric and Magnetic Fields. Phil. Mag. (6) 46, 553—564, 1923, Nr. 273. Die Versuchsanordnung, im Prinzip dieselbe wie in der Arbeit von O. W. Richardson und R. Chaudhuri, Phil. Mag. 45, 337, 1923, besteht aus einem Glühdraht und einer diesen umgebenden zylindrischen Anode. Die aus dem Glühdraht austretenden Elektronen werden durch kleine, zwischen Glühdraht und Anode angelegte Spannungen beschleunigt, in Richtung des Glühdrahtes wirkt ein von zwei Spulen erzeugtes Magnetfeld. Im Vakuum fällt der die Anode erreichende Elektronenstrom bei wachsendem Magnetfeld bei einer kritischen Feldstärke plötzlich fast auf Null ab, da die Elektronen dann so umgebogen werden, daß der maximale

Abstand der Bahnkurven vom Glühdraht — kleiner als der Abstand Glühdraht—Anode wird. Ist Gas in dem Rohr vorhanden, so bleibt infolge der Zusammenstöße der Elektronen mit den Gasmolekülen auch bei größeren magnetischen Feldstärken ein Bruchteil des ohne Magnetfeld vorhandenen Elektronenstromes bestehen. Dieser prozentuale Reststrom ist dem Druck proportional, aus ihm läßt sich die freie Weglänge der Elektronen in dem betreffenden Gase berechnen. In der vorliegenden Arbeit wird Wasserstoff untersucht. Es ergibt sich wieder Proportionalität des prozentualen Reststromes mit dem Druck, jedoch zeigt sich, daß der Betrag des prozentualen Reststromes von der Temperatur des Glühdrahtes abhängt, und zwar um so kleiner wird, je höher die Temperatur ist, die von 1750 bis 2015° in Stufen geändert wird. Der Effekt wird durch die Überlegung erklärt, daß durch den Glühdraht der diesen umgebende Wasserstoff um so stärker dissoziiert wird, je höher die Temperatur desselben ist. Da die freie Weglänge im atomaren Wasserstoff größer ist als in H_2 , erklärt sich das obige Verhalten des prozentualen Reststromes. Die aus den Versuchen berechneten freien Weglängen ergeben sich zu $2,15 \cdot 10^{-5}$ cm bei 1740° und $8,5 \cdot 10^{-5}$ cm bei 2015°, Werte, die kleiner sind als die aus der kinetischen Gastheorie berechneten. Eine genaue Bestimmung der freien Weglängen ist erst möglich, wenn ermittelt ist, welcher Bruchteil des Reststromes nicht von Elektronen, sondern von Ionen herrührt.

W. GROTRIAN.

J. S. Townsend and V. A. Bailey. Motion of Electrons in Helium. Phil. Mag. (6) 46, 657—664, 1923, Nr. 274, Oktober. Mit einer schon mehrfach benutzten Versuchsanordnung (siehe diese Ber. 3, 323, 1922 und 4, 590, 1923) untersuchen die Verf. die Bewegung von Elektronen in He. Sie bestimmen in Abhängigkeit von Druck p und Feldstärke Z die Geschwindigkeit W der Elektronen in Richtung des elektrischen Feldes und das Verhältnis k der Energie der Elektronenbewegung zur Energie der Bewegung der gleichen Zahl von Molekülen eines Gases bei 15° C. Hieraus wird die freie Weglänge der Elektronen in Helium in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Elektronen im Bereich von $1,5$ bis $14 \cdot 10^7$ cm/sec berechnet. Zwischen 14 und $5 \cdot 10^7$ cm/sec ist die freie Weglänge nahezu konstant gleich $5 \cdot 10^{-2}$ cm (bezogen auf 1 mm Druck). Zwischen 5 und $1,5 \cdot 10^7$ cm/sec (0,7 und 0,065 Volt) steigt sie bis auf $9 \cdot 10^{-2}$ cm (also ungefähr auf den doppelten Wert) an. Verglichen mit Wasserstoff ist die freie Weglänge in He ungefähr doppelt so groß. Die Verf. berechnen weiter den Energieverlust eines Elektrons bei einem Zusammenstoß mit einem He-Atom. Der Energieverlust ist nahezu konstant im Geschwindigkeitsbereich von $2 \cdot 10^7$ bis 10^8 cm/sec. Die Größe desselben entspricht dem nach dem Impulssatze zu erwartenden Betrage für einen vollkommen elastischen Stoß. Bei Geschwindigkeiten $> 10^8$ cm/sec wächst der Energieverlust, was durch die dann beginnende Ionisation erklärt wird.

W. GROTRIAN.

G. Hertz. Über die Anregungs- und Ionisierungsspannungen von Neon und Argon und ihren Zusammenhang mit den Spektren dieser Gase. ZS. f. Phys. 18, 307—316, 1923, Nr. 6. Zur Untersuchung der Edelgase nach dem Elektronenstoßverfahren wird ein neues besonders empfindliches Verfahren und ein Verfahren zur scharfen Unterscheidung zwischen Lichtemission und Ionisation zwecks Erzielung einwandfreier Resultate ausgearbeitet. Während bei den bisherigen Verfahren Knicke der Stromspannungskurven als Merkmal für kritische Spannungen dienten, will der Verf. ein Merkmal für quantenhafte Energieübertragung benutzen, das unmittelbar nach Überschreiten der kritischen Spannung wieder verschwindet. Man erhält dann keinen Knick, sondern ein scharfes Maximum in der Stromspan-

nungskurve. Als solches Merkmal dient das Auftreten von Elektronen mit der Geschwindigkeit Null. Diese sind nur dann vorhanden, wenn die Energie der stoßenden Elektronen genau gleich der zur Anregung erforderlichen Energie ist. Bei der praktischen Ausführung wird die Zahl der Elektronen, deren Energie kleiner als 0,2 Volt ist, gemessen. Bei der Versuchsanordnung treten die von einem Glühdraht ausgehenden und durch ein elektrisches Feld beschleunigten Elektronen durch ein Drahtnetz in einen feldfreien Raum, in dem die Zusammenstöße stattfinden. Von hier aus können die Elektronen durch ein seitliches Drahtnetz auf eine Auffangplatte gelangen. Zwischen dieser und dem Drahtnetz kann ein Gegenfeld von 0,2 Volt angelegt werden. Gemessen wird die Zahl der die Auffangplatte erreichenden Elektronen mit und ohne Gegenfeld. Die Differenz dieser Zahlen, als Funktion der beschleunigenden Spannung aufgetragen, gibt scharfe Maxima bei den kritischen Anregungsspannungen. In einem Helium-Neon-Gemisch erhält Verf. außer den Neonwerten die beiden um 0,8 Volt verschiedenen Anregungsspannungen des He als zwei deutlich getrennte Maxima. Da dies Verfahren zur Bestimmung der Ionisierungsspannungen nicht anwendbar ist, wird hierzu ein zweites Verfahren benutzt. Die Versuchsanordnung ist im wesentlichen wie bei Verfahren 1, nur befindet sich im feldfreien Raum ein zweiter Glühdraht, der so stark geheizt ist, daß der von ihm zur Auffangplatte fließende Elektronenstrom durch die Raumladung begrenzt ist. Sobald die Energie der vom ersten Glühdraht kommenden Elektronen ausreicht, um $+$ -Ionen zu erzeugen, wird durch diese die Raumladung aufgehoben, der Strom, der die Auffangplatte erreicht, steigt dann plötzlich an. Ergebnisse: Neon hat Anregungsspannungen bei 16,65 und 18,45 Volt, die Ionisierungsspannung liegt bei 21,5 Volt. Argon: Anregungsspannungen bei 11,55 und 13 Volt, weniger ausgeprägt bei 14 Volt, Ionisierungsspannung bei 15,3 Volt. Für Neon gibt Verf. im Zusammenhange mit dem Serienspektrum eine Deutung für die gefundenen Anregungsspannungen, die auch durch besondere Untersuchung der spektralen Anregbarkeit der einzelnen Linien gestützt wird. Bei Argon läßt sich der Vergleich mit dem Serienspektrum bisher nicht durchführen, doch stehen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung im Widerspruch zu Serienberechnungen von Nissen. W. GROTRIAN.

L. Dunoyer. Remarques au sujet de la communication de M. Déjardin: Sur l'excitation des spectres du mercure et de l'hélium par des électrons de faible vitesse. Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 182S—183S, 1923, Nr. 2. [S. 195.]

W. GROTRIAN.

E. W. B. Gill. The Emission of Secondary Electrons from Metals under Electronic Bombardment. Phil. Mag. (6) 46, 994—999, 1923, Nr. 275. Vorliegende Mitteilung ist wesentlich eine Widerlegung der Einwände, die F. Horton und A. Davies (Phil. Mag., Juli 1923, S. 129) gegen eine Arbeit des Verf. (Phil. Mag. (6) 45, 864—878, 1923, Nr. 269; diese Ber. 4, 1231, 1923) erhoben haben. Verf. bleibt bei der von ihm in dieser Arbeit gegebenen Deutung der dort mitgeteilten Kurven und wiederholt gegenüber Horton und Davies vor allem die Behauptung, daß Elektronen beim Durchgang durch Drahtnetze abgelenkt werden können, daß das Feld zwischen einem Drahtnetz und einer weiteren Elektrode nicht unabhängig ist vom Potential anderer noch vorhandener Elektroden, daß die Ebene eines Drahtnetzes keine Äquipotentialfläche ist und daß die hindurchgehenden Elektronen verschiedene Geschwindigkeiten haben können.

W. GROTRIAN.

C. E. Guye et R. Rudy. Sur la rotation de la décharge électrique dans un champ magnétique et la détermination des diamètres moléculaires.

Arch. sc. phys. et nat. (5) 5, 241—258, 1923, Juli/Aug. Fortsetzung der Arbeit Arch. sc. phys. et nat. (5) 5, 182—196, 1923, Mai/Juni; siehe diese Ber. 4, 1591, 1923). Der vorliegende Teil der Arbeit enthält wesentlich die Meßresultate in verschiedenen Gasen. Gemessen wird die Rotationsgeschwindigkeit der Entladung zwischen Scheibe und äußerer zylindrischer Elektrode bei verschiedenem Druck des betreffenden Gases. Die Ergebnisse sind in Tabellen wiedergegeben. Graphisch dargestellt wird das Produkt aus der Lineargeschwindigkeit v (bezogen auf die Mitte des rotierenden leuchtenden Streifens) und dem Druck p als Funktion des Druckes p . Dabei ergibt sich bei kleinen Drucken ein steiler Abfall, der von bestimmten Drucken ab in einen horizontalen Verlauf der Kurve (konstantes $p \cdot v$) übergeht. Aus der auf die magnetische Feldstärke 1 Gauß und den Druck von 1 cm reduzierten Geschwindigkeit werden die Durchmesser der Gasmoleküle berechnet, wobei die Annahme gemacht ist, daß die Träger der Entladung im wesentlichen Molekülonen sind. Zur Untersuchung kommen die Gase O_2 , N_2 , CO_2 , H_2 , NO_2 , CH_4 und CO . Die so gewonnenen Moleküldurchmesser stimmen mit den aus Viskositätsmessungen erhaltenen gut überein.

W. GROTRIAN.

E. Podszus. Der positive Krater. ZS. f. Phys. 19, 20—30, 1923, Nr. 1. Fortsetzung einer früheren Arbeit (Verh. d. D. Phys. Ges. 21, 284—293, 1919, Nr. 11/12), in der eine Abhängigkeit der Flächenhelle des positiven Kraters von der Stromstärke gefunden wurde. In dieser Arbeit werden die früher angegebenen Daten ergänzt, insbesondere wird die angewandte magnetische Beruhigung näher beschrieben. Sie besteht aus einem koaxial den Bogen dicht umschließenden magnetischen Feld, das von zwei die Elektroden umgebenden Eisenrohren, die durch Solenoide erregt werden, erzeugt wird. Die Charakteristik derartiger Bogen ist so, als ob ein höherer Vor-schaltwiderstand in den Kreis geschaltet wird, also sowohl beim gewöhnlichen als beim zischenden Bogen die Strombahn zusammengedrängt wird. Die Messung der Stromeintrittsstelle bei derartigen Bogen ergab für diese Kraterfläche die proportionale Abhängigkeit von der Stromstärke $F = 1,01 i \cdot \text{mm}^2$. Mit der gleichen Beruhigung ließen sich auch an Homogenkohlen Messungen unter Druck anstellen, die bis 4,6 Atmosphären durchgeführt wurden. Es ergab sich bei 72 Volt Bogen-spannung bei 42 Ampere eine Steigerung der Flächenhelle auf das 3,48fache der Flächenhelle des normalen Kraters. Zum Schluß wird eine Anordnung beschrieben, die eine weitere Steigerung der spezifischen Belastung der Stromeintrittsstelle durch zwangsläufige Zusammendrängung der positiven Säule, die sich unter normalen Bedingungen gewaltsam mit der Stromstärke ausbreitet, gestattet. Das Ende der positiven Elektrode wird in einem engen Abstände von weniger als 1 mm von einem wassergekühlten, isolierten Ring umgeben, der das Ausbreiten der Entladung verhindert und eine stärkere Belastung pro mm^2 der Stromeintrittsstelle erzwingt. Die schwarze Temperatur in Rot ließ sich dadurch bis auf 4090° abs. steigern, wobei eine ungewöhnlich heftige Verdampfung einsetzte. Man hat es wohl hier erst mit der Sublimationstemperatur der Kohle zu tun. Daneben wird wiederum auf den Einfluß der Abkühlung auf die Kratergröße, wie in der früheren Arbeit, hingewiesen. Podszus.

Louis A. Bauer. The relation between Solar Activity and Atmospheric Electricity. Nature 112, 686, 1923, Nr. 2819. Es handelt sich um eine Erwiderung auf die Kritik von Chree, die in diesen Ber. 4, 942, 1923 referiert wurde. L. A. Bauer verteidigt vor allem seine Formel, die die Sonnenflecken-tätigkeit mit den Elementen des Potentialgefälles in Verbindung bringen soll. Das dort eingeführte nicht periodische Glied hat sich gut bewährt und eine schöne Näherung

der gerechneten und beobachteten Werte ergeben, bei einem Minimum von Unbekannten, die sich aus den Normalgleichungen ergeben müssen. Der Verf. hofft, daß mit der Zeit neues, einwandfreies Material sich ansammeln wird, so daß einer genauen Prüfung der im Titel angedeuteten, ungemein wichtigen Frage die Wege geebnet werden.

CONRAD-Wien.

E. Goldstein. Über Magnetkanalstrahlen und Isolator-Entladungen. ZS. f. Phys. **11**, 177—187, 1922, Nr. 3. Druckfehlerberichtigung ebenda **11**, 326, 1922, Nr. 4/5. Der Verf. hat in zwei früheren Mitteilungen (Verh. d. D. Phys. Ges. **20**, 123, 1918 und **21**, 559, 1919) eigenartig gestaltete Leuchterscheinungen um Entladungsanoden beschrieben, die sich als Entladungen von festen Isolatoren erwiesen. Die durch besondere Formen ausgezeichneten Isolator-Entladungen traten im Magnetfelde auf und gingen z. B. bei äquatorialer Stellung eines geraden Anodendrahtes vom Glasstiel der Anode in Gestalt platter, ellipsenähnlicher Lichtringe aus, die in der Äquatorialebene sich von der einen Seite des Glasstieles um die ganze Länge der Anode, ohne diese selbst zu berühren, zur gegenüberliegenden Stielseite herumschwangen. Gleichzeitig traten um die Anode in und nahe der Äquatorialebene helle neue positive Strahlen auf, die von der Anode fort gerichtet sind, und die als „Magnetkanalstrahlen“ bezeichnet werden. Ihr Licht ist in H rosa, in N chamoisgelb, in O grünlichgelb. Bei axialer Lage des gestielten Anodendrahtes bildet sich um denselben ein hohler Lichtzylinder, von welchem die Magnetkanalstrahlen ringsum nach allen Radien des Zylinders ausgehen. Der Verf. zeigt nun in der vorliegenden Mitteilung, daß diese Strahlen nicht, wie man zunächst erwarten würde, von der Anode selbst ausgehen, auch nicht von den festen Isolatoren (Glasstielen oder genäherten Glasstäbchen, isolierenden Mineralien), sondern von den elliptischen Lichtringen, bzw. bei axialer Anode von dem sie umgebenden Lichtzylinder, und zwar von dem ganzen Umfang dieser Gebilde. — Sucht man mittels eines durchlochten Diaphragmas ein einzelnes Strahlenbündel auszuscheiden, so wird jedes Bündel in zwei vom Magneten verschieden stark abgelenkte Bündel gespalten, denen noch ein kontinuierlicher Schweif folgt — also ein den gewöhnlichen Kanalstrahlen ganz analoges Verhalten. — Die elliptischen (bzw. hohlzylindrischen) Lichtgebilde bestehen, wie gewisse Abstoßungserscheinungen zeigen, aus negativ geladenen Teilchen. Diese sind aber keine Ionen; es folgt dies aus ihrer starken Ablenkbarkeit durch genäherte geladene Leiter. Sie verhalten sich aber auch nicht wie gewöhnliche Elektronen, denn sie selbst lassen sich auch in sehr starken Magnetfeldern nicht zu magnetischen Kurven umformen. Die Natur der negativen Teilchen, aus denen die beschriebenen Lichtgebilde bestehen, bleibt also noch festzustellen. Der Arbeit sind Abbildungen nach photographischen Aufnahmen beigegeben.

GOLDSTEIN.

A. J. Dempster. Duration of light emission by hydrogen canal rays. Phys. Rev. (2) **21**, 714, 1923, Nr. 6. [S. 201.]

F. W. Aston. Further Determinations of the Constitution of the Elements by the Method of Accelerated Anode Rays. Nature **112**, 449—450, 1923, Nr. 2812. [S. 159.]

HOLTMARK.

Wilhelm Peter Radt. Über die Bremsung bewegter Ladungen beim Überfliegen leitender Körper. Dissertation Univers. Berlin, 1923. Auszug: Ann. d. Phys. (4) **72**, 400—420, 1923. Im Anschluß an einen Versuch von H. Hertz (Ges. Werke I, S. 143) wird für einige Spezialfälle die Bremsung von Ladungen berechnet, die über leitende Oberflächen fliegen. Die Influenzladung bleibt bei der Bewegung zurück und erzeugt

dadurch eine Komponente der Anziehungskraft, die der Bewegungsrichtung entgegengesetzt ist. Für den Fall einer punktförmigen Ladung über einer ebenen Oberfläche läßt sich der mit Hilfe von vierfachen Fourier-Integralen gewonnene Ausdruck für die Bremskraft integrieren: sie ist proportional zum Quadrate der Ladung E und sonst im wesentlichen eine Funktion der Veränderlichen

$$j = \frac{8\pi\sigma}{q(\varepsilon + \varepsilon_0)},$$

wo q die Geschwindigkeit der Ladung, a ihr Abstand von der Oberfläche, σ die Leitfähigkeit, ε die Dielektrizitätskonstante des Leiters, ε_0 die des Mediums ist, durch das die Ladung bewegt wird. Die Bremskraft hat ein Maximum für $j = 1,3$,

wird für kleine j angenähert $= \frac{4\pi\sigma \cdot E^2}{q \cdot a(\varepsilon + \varepsilon_0)^2}$, für große $j = \frac{E^2 \cdot q}{16 \cdot \pi \cdot \sigma \cdot a^3}$. Die

Rechnung zeigte, daß selbst bei langsamsten Kathodenstrahlen (3 Volt) von den für die Bremsung günstigsten Leiteroberflächen im Abstände von $a = 10^{-2}$ cm auf eine Strecke von 10 cm nur eine Geschwindigkeitsverminderung um 0,0015 Prom. eintritt. Eine angenäherte Nachrechnung der Hertzschen Versuche wird durch dessen Angaben bestätigt.

W. P. RADT.

Erich Marx und Lothar Wolf. Vorlesungsversuch der Isolierung radioaktiver Substanzen durch Rückstoß. Phys. ZS. **24**, 285—286, 1923, Nr. 13. [S. 159.]

HAHN.

A. G. Warren. The x-ray examination of materials. Journ. Inst. Electr. Eng. **61**, 949—959, 1923, Nr. 322. [S. 161.]

Ansel St. John. X-Rays in the Steel Industry. Iron Age **112**, 820—822, 1923, Nr. 13. [S. 157.]

Ansel St. John. X-Rays in the Steel Industry. II. Iron Age **112**, 908—910, 1923, Nr. 14. [S. 157.]

BERNDT.

L. Vegard. The Constitution of the Upper Strata of the Atmosphere. Phil. Mag. (6) **46**, 577—604, 1923, Nr. 274. Oktober. [S. 200.]

CONRAD-Wien.

P. Weiss. Die elementaren magnetischen Momente. Anales soc. espanola Fis. Quim. **20**, 379—382, 1922. Zwischen der Größe des Paramagnetismus und der chemischen Aktivität besteht ein Parallelismus; die für ein Atom möglichen Momente müssen eine diskontinuierliche Reihe bilden, auch wenn bei Lösungen kontinuierliche Reihen zu beobachten sind. Die Größe der Momente muß quantenhaft abgestuft sein. Das Moment pro Molekül $\mu \cdot N$ muß gleich $\frac{h N}{4\pi} \cdot \frac{e}{m}$

sein. (h = Plancksche Konstante, N = Avogadrosche Zahl.) Mit den neusten Zahlen ergibt sich $N\mu$ zu 5.1115,8, während aus den genauesten magnetischen Messungen an Wasser für das Magneton 1,126 folgt, also ein Fünftel des aus der Quantentheorie folgenden Wertes. Man muß also die Vorstellungen über den Bau des Atoms etwas abändern, damit man auch seine magnetischen Eigenschaften ablesen kann.

*W. A. ROTH.

G. Foëx. Remarques sur la liaison entre moment atomique et champ moléculaire. (A propos de la thèse de M. L. C. Jackson. Leyde 1923.) Soc. Franc. de phys. Bull. Nr. 188; Journ. de phys. et le Radium (6) **4**, 243 S, 1923, Nr. 6. Aus den Versuchen von Jackson und denjenigen des Verf. scheint hervorzugehen, daß

bestimmte Salze in mehreren Formen vorkommen können, welche die gleiche Zusammensetzung, aber verschiedene magnetische Eigenschaften besitzen. Nun zieht eine Änderung des Atommoments auch eine Änderung des molekularen Feldes nach sich; da aber nach Cabrera das Atommoment den Elektronen der Schicht *N* zuzuschreiben ist, so müßte auch das Molekularfeld, dessen Sitz noch unbekannt ist, auf diese Elektronen zurückgeführt werden. GÜMLICH.

Albert Perrier. Sur les polarisations magnétiques ou électriques que peuvent provoquer des champs électriques ou magnétiques par voie réversible et irréversible. Arch. sc. phys. et nat. (5) 4, 369—373, 1922, Sept./Okt. GÜMLICH.

R. Forrer. La variation de l'aimantation spontanée en fonction de la température: appareil de démonstration pour salle de cours. Arch. sc. phys. et nat. (5) 5, 301—302, 1923, Juli/August. Bereits berichtet nach Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 187 S, 1923, Nr. 2; vgl. diese Ber. 4, 752, 1923. GÜMLICH.

Pierre Weiss et R. Forrer. Le phénomène magnétocalorique et les lois de l'aimantation. Arch. sc. phys. et nat. (5) 5, 300—301, 1923, Juli/August. Bereits berichtet nach Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 205 S—206 S, 1923, Nr. 3; vgl. diese Ber. 4, 1024, 1923. GÜMLICH.

Ricardo Gans. Sobre la permeabilidad reversible. Contrib. al estud. de las ciencias físicas y matemáticas. Universidad de la Plata 3, 45—51, 1921, Nr. 1a, Nr. 51, Mai 1921. Bereits berichtet nach Ann. d. Phys. (4) 64, 621—624, 1921; diese Ber. 2, 752, 1921. GÜMLICH.

S. R. Williams. The magnetic-mechanical analysis of the ferromagnetic substances, its bearing on theories of magnetization. Issue of School Science and Mathematics 22, Nr. 9, Dez. 1922. Die Arbeit beschäftigt sich im wesentlichen mit der Messung und Erklärung des sogenannten Jouleschen und Villari'schen Magnetostriktionseffekts, also der Längenänderung ferromagnetischer Stäbe durch Magnetisierung und der umgekehrt durch Zug auftretenden Magnetisierung, die bekanntlich beim Eisen durch ein Maximum bei einer bestimmten Feldstärke bzw. einem bestimmten Zug hindurchgehen, während beim Nickel und entsprechenden Legierungen die Änderung stetig nach einer Richtung stattfindet. Der Verf. führt mit einer großen Zahl von Proben Versuche aus, deren Ergebnis er in einer Art von Differentialdarstellung übersichtlich wiedergibt und durch Annahmen über die Gestalt der ferromagnetischen Moleküle, die er ellipsoidförmig annimmt, zu erklären sucht. GÜMLICH.

Hector Pécheux. Du magnétisme des aciers. C. R. 176, 1387—1389, 1923, Nr. 20. Berichtigung ebenda S. 1580, Nr. 22. Versuche mit drei Stahlproben verschiedenen Kohlenstoffgehalts, deren Ergebnisse teils bekannt, teils zweifelhaft sind. GÜMLICH.

Albert Perrier et A. J. Staring. Expériences sur la dissymétrie électrique des molécules du fer. Arch. sc. phys. et nat. (5) 4, 373—376, 1922, Sept./Okt. GÜMLICH.

Carl Benedicks. Magnetischer Schutzpanzer aus spiralgewickeltem Eisenblech. Ann. d. Phys. (4) 72, 236—240, 1923, Nr. 19. Zum Schutze eines Nadelgalvanometers vor magnetischen Störungen machte der Verf. Versuche mit einem Panzer aus spiralig aufgewickeltem Eisenblech, der sich besonders gut bewährte,

wenn die einzelnen Lagen durch Papierschichten getrennt waren; sie gaben ungefähr den dreifachen Schutz gegenüber einem Blechpanzer ohne Papiereinlage und den siebenfachen gegenüber einem massiven Panzer, wie er zumeist verwendet wird. Allerdings sind die angegebenen Werte nicht maßgebend, da der Verf. auf die Qualität des zu den einzelnen Panzern verwendeten Materials, namentlich auf die hierbei ausschlaggebende Anfangspermeabilität, keine Rücksicht nimmt. GÜMLICH.

L. Fraichet. Essai magnétique des aciers à la traction. Limites élastiques. C. R. 176, 1795—1796, 1923, Nr. 25. Ballistisch ausgeführte magnetische Messungen an einer großen Reihe von verschiedenen Stahlproben der Eisenwerke von Creusot, die verschieden starkem Zug unterworfen wurden, haben gezeigt, daß die Ergebnisse der magnetischen Messungen denjenigen der Dehnungsmessungen ganz parallel verlaufen und die Diagramme der letzteren ersetzen können, ja, daß die magnetischen Messungen auch noch eine dauernde molekulare Änderung nach mechanischen Beanspruchungen erkennen lassen, welche unterhalb der Elastizitätsgrenze liegt und die daher auch durch die genauesten Längenmessungen nicht nachgewiesen werden kann. GÜMLICH.

A. Lang. Wirbelströme im massiven Eisen. Elektrot. u. Maschinenb. 41, 621—624, 1923, Nr. 43. Die Aufgabe, die Stärke der Wirbelströme, ihre Wirkung auf die Höhe der Induktion und den Eisenverlust in massivem Eisen von merklicher Dicke zu bestimmen, ist ganz allgemein nicht lösbar, da sich die Abhängigkeit der Permeabilität von der Feldstärke nicht algebraisch ausdrücken läßt; man ist deshalb auf spezielle Annahmen angewiesen, die zumeist nur Grenzfälle darstellen. Als solche nimmt der Verf. einmal $\mu = \text{const}$ an, was angenähert beim Gußeisen zwischen $\mathfrak{B} = 5000$ und 15000 gültig sein wird, und für sehr weiches Flußeisen die Bedingung $\mathfrak{B} = \mu \cdot \mathfrak{H} = \text{const}$, einen Grenzfall, der besagen würde, daß die Wirbelströme so stark wären, daß sie die beim Sinken der Feldstärke eintretende Erhöhung der Permeabilität bis zum Maximum derselben vollständig kompensieren, was tatsächlich nicht eintreten kann. Die Rechnung wird für Platten von gegebener Dicke und gegebenem elektrischen Leitvermögen sowie für runde Stäbe verschiedener Abmessungen durchgeführt. GÜMLICH.

Herbert Krüzner. Über die Einflüsse von mechanischer Härtung durch Torsion auf die magnetischen Eigenschaften von Eisen und Stahl. Arch. f. Elektrot. 12, 234—248, 1923, Nr. 3. Die Tatsache, daß mit einer mechanischen auch eine magnetische Härtung der ferromagnetischen Materialien Hand in Hand geht, ist allbekannt und wird auch in den technischen Betrieben bereits weitgehend berücksichtigt (Ausglühen des durch Walzen gehärteten Dynamoblechs usw.), doch fehlen bis jetzt einwandfreie quantitative Untersuchungen über diesen in seiner Allgemeinheit nur schwer zu übersehenden Zusammenhang. Relativ günstig liegen die Verhältnisse bei der vom Verf. gewählten, im Elektrotechnischen Institut der Technischen Hochschule Wien durchgeführten Untersuchung über den magnetischen Einfluß der mechanischen Härtung durch Torsion, da hier bei Verwendung von Stäben mit kreisförmigem Querschnitt die Gestalt auch bei weitgehender Inanspruchnahme unverändert bleibt, so daß sich die magnetische Untersuchung leicht durchführen läßt, und da auch durch entgegengesetzte Torsion die Verwindung des Stabes ohne weiteres wieder rückgängig gemacht werden kann. Zur Untersuchung kamen Stäbe von 4,5 mm Dicke und 320 mm Länge aus weichem Eisen und weichem Stahl, die von gezogenem Draht abgeschnitten und zur Beseitigung von Ungleichmäßigkeiten vor der Unter-

suchung in einer Gasgebläseflamme (!) ausgeglüht wurden (auf dies gänzlich ungeeignete Glühverfahren ist sicherlich ein Teil der Unstimmigkeiten in den einzelnen Messungsergebnissen zurückzuführen; d. Ref.). Die Stäbe wurden zunächst im Ausgangszustand im Schlußjoch durch Aufnahme einer Kommutierungskurve und einer Hystereseschleife ballistisch untersucht, hierauf mittels einer Torsionsmaschine, System Amsler-Laffon, um einen bestimmten Winkel tordiert, abermals magnetisch untersucht usf., bis der Bruch des Stabes oder eine zu starke Verkrümmung seiner Achse den weiteren Untersuchungen ein Ende setzte. Aus der Größe der Verwindung konnte die zugeführte Härtungsarbeit in cm kg/cm^3 ermittelt werden, die hier als Maß der Bearbeitung angesehen wurde. Am reinsten tritt die Wirkung bei den Kommutierungskurven der Stahlproben hervor, die mit wachsender Bearbeitung unterhalb des Knies immer schräger werden, aber oberhalb des Knies allmählich wieder zusammenlaufen, was sich besonders in den zugehörigen Permeabilitätskurven sehr übersichtlich ausspricht. Einen ähnlichen Verlauf zeigen auch die Proben aus weichem Eisen, nur tritt hier zunächst bei geringer Torsion im steilen Teil der Kommutierungskurve, der im wesentlichen auf irreversibeln Magnetisierungsvorgängen beruht, ein stärkeres Anwachsen der Magnetisierung, also eine höhere Maximalpermeabilität auf das der Verf. auf eine Zerstörung der durch Glühen ursprünglich grobkristallinischen Struktur des frisch geglühten Probestabes und eine damit zusammenhängende Auflockerung des Gefüges zurückführt. Die Hystereseschleifen zeigen bei beiden Materialien für dieselbe höchste Feldstärke abnehmende Induktion und zunehmende Koerzitivkraft, während die Remanenz ebenfalls eine Neigung zur Abnahme zeigt, wenn auch Ausnahmen vorkommen. Durch Beseitigung der Verwindung mittels Torsion in entgegengesetzter Richtung konnte nur ein Teil der härtenden Wirkungen wieder aufgehoben werden.

GÜMLICH.

Paul Mc Corkle. Magnetostriction and magnetoelectric effects in iron, nickel and cobalt. Phys. Rev. (2) 22, 271—278, 1923, Nr. 3. Der Verf. bestimmte die Effekte von Wiedemann, von Joule, die Änderung der thermoelektrischen Kraft und des Widerstandes im longitudinalen Magnetfeld an Proben von Fe, Ni und Co, wobei er hauptsächlich Wert auf die Versuche mit dem verhältnismäßig reinen Co legte (Verunreinigungen 0,3 Proz.), da für die bisherigen Versuche, mit Ausnahme derjenigen von Pidgeon, nur ziemlich unreines Material zur Verfügung gestanden hatte; die Fe- und Ni-Proben des Verf. waren guter Handelsware entnommen. — Im allgemeinen hat sich ergeben, daß bei sämtlichen vier Effekten Co stets eine Mittelstellung zwischen Fe und Ni einnahm. Beim Wiedemann-Effekt, also der Torsion eines stromdurchflossenen Drahtes unter der Wirkung eines longitudinalen Feldes, sind die Wirkungen beim Fe und Ni entgegengesetzt gerichtet, sie wachsen mit der Stromstärke und zunächst auch mit der Feldstärke, erreichen aber bald ein Maximum, um dann mit weiterwachsender Feldstärke wieder zu sinken. Der Effekt beim Co hat den Charakter desjenigen von Ni, ist aber kleiner, und zwar erreicht er einen Wert von 21 sec/cm für eine Stromstärke von 6 A/mm² und eine Feldstärke von 50 Gauß. Der Joule-Effekt, also die Längenänderung des Drahtes im longitudinalen Feld, ist bekanntlich beim Fe zunächst positiv bis zu etwa 100 Gauß, wird Null bei etwa 250 Gauß und von da ab negativ; beim Ni ist die Längenänderung durchaus negativ, sie wächst bei niedrigen Feldstärken rasch, bei höheren von 500 Gauß ab nur noch langsam; beim Co erreicht die Änderung $\Delta l/l$ bei 1000 Gauß den Wert $-20 \cdot 10^{-6}$ und ist hier nahezu gleich der des Ni, während sie bei niedrigeren Feldstärken geringer bleibt. — Die Änderung der Thermokraft $\Delta \epsilon/\epsilon$ im longitudinalen Magnetfeld ist positiv für Fe (Maximum 0,21 für 110 Gauß), negativ für Ni ($-0,26$

für 1000 Gauß), für Co liegt sie zwischen beiden mit einem positiven Maximum von nur $5 \cdot 10^{-4}$ und wird negativ oberhalb von 300 Gauß; zunehmende Belastung drückt die Kurven für Fe und Ni nach der negativen Seite, für Co ist sie wenig wirksam. — Die Widerstandsänderung im longitudinalen Feld wächst bei Fe bis zu $2 \cdot 10^{-3}$ und wird dann konstant, für Ni steigt sie rasch bis zu $14,8 \cdot 10^{-3}$ bei $\phi = 400$ Gauß, um dann ebenfalls konstant zu werden; für Co erreicht der mäßige Anstieg bei 1000 Gauß den Wert $4 \cdot 10^{-3}$, liegt also ebenfalls in der Mitte zwischen beiden.

GÜMLICH.

Hector Pécheux. Du magnétisme du nickel. C. R. 176, 1134—1137, 1923, Nr. 17. Berichtigung ebenda, S. 1580, Nr. 22. Drei Zylinder aus Ni mit Verunreinigungen durch C, Si und namentlich durch 1,33 bis 1,68 Proz. Fe wurden im Anlieferungszustand, nach Abschrecken von 400° und nach langsamem Abkühlen von 800° mit dem Torsionspermeameter von Carpentier magnetisch untersucht, und zwar nur bis zur Feldstärke von etwa 25 Gauß. Die Koerzitivkraft änderte sich durch die Behandlung fast gar nicht, dagegen Remanenz und Induktion nicht unbeträchtlich, und zwar sanken beide durch Abschrecken und stiegen durch Anlassen. Die Änderungen führt der Verf. auf den etwas verschiedenen Eisengehalt zurück. GÜMLICH.

M. Chatillon. Sur le paramagnétisme du sulfate de cobalt en solution aqueuse. C. R. 176, 1608—1611, 1923, Nr. 23. Die bisherigen Messungen von Cabrera, Trümpler, Brant usw. an verschiedenen Kobaltsalzlösungen haben widersprechende Resultate geliefert, und zwar ergab sich zum Teil die Magnetonenzahl 24,5 unabhängig von der Konzentration, zum Teil zeigte sich eine deutliche Abhängigkeit von der Konzentration, und zwar derart, daß eine Extrapolation auf die Konzentration Null die Magnetonenzahlen 24 und 25 liefern würde. Der Verf. prüft diese Ergebnisse an wässerigen Kobaltsulfatlösungen verschiedener Konzentration nach, die er warm und kalt herstellte, und fand gerade in der Herstellungstemperatur den Schlüssel für die Abweichungen. Es lieferten nämlich die kalt hergestellten Lösungen eine von der Konzentration unabhängige Magnetonenzahl 24,5, die durch Kochen hergestellten zeigten eine solche Abhängigkeit und ergaben bei Extrapolation auf die Konzentration Null 24 bzw. 25 Magnetonen. GÜMLICH.

B. Cabrera. La variation thermique de la constante diamagnétique de l'eau. Soc. Franc. de phys. Bull. Nr. 188; Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 243 S—244 S, 1923, Nr. 6. Während die Suszeptibilität des Wassers bei 20° namentlich durch die neueren Messungen von Piccard und Devaud zu $\chi = -7,1992 \cdot 10^{-7} \pm 0,00011 \cdot 10^{-7}$ außerordentlich genau bestimmt ist, weichen die Messungen für den Temperaturkoeffizienten dieser Größe recht erheblich voneinander ab; so findet Piccard in der Nähe von 20° den Wert $+0,00012$, Marke dagegen den über ein großes Temperaturbereich konstanten Wert $+0,00007$. Der Verf. hat gemeinschaftlich mit Dupérier diese Messungen nach der Methode des ungleichmäßigen Feldes von Faraday bei ungefähr der gleichen Anordnung, wie sie Marke gebrauchte, mit besonderer Sorgfalt von neuem durchgeführt und gefunden, daß χ zwischen 0 und 100° nahezu gleichmäßig abnimmt; im Bereich 10 bis 80° läßt sich das Ergebnis wiedergeben durch die Gleichung $-\frac{\partial \chi}{\chi} = [1,63 + 0,0163(t - 20)](t - 20) 10^{-4}$. GÜMLICH.

L. C. Jackson and H. Kamerlingh Onnes. Investigations on the Paramagnetic Sulphates at Low Temperatures. Proc. Roy. Soc. London (A) 102, 678—679, 1923, Nr. 719. Die bisherigen Untersuchungen an paramagnetischen Substanzen im Kältelaboratorium zu Leiden hatten ergeben: erstens daß derartige

Substanzen bis zu 80° abs. durchweg dem allgemeinen Curieschen Gesetz $\chi(T + d) = \text{Const}$ folgen, während bei tieferen Temperaturen die Suszeptibilität χ mit sinkender Temperatur vielfach weniger rasch zunimmt, als das Gesetz es verlangt; zweitens daß bei Substanzen von gleicher chemischer Zusammensetzung, aber verschiedenem Wassergehalt, die Größe d mit wachsendem Wassergehalt, also mit wachsendem Abstand der Atome innerhalb des Moleküls, abnimmt. Nach den neueren Versuchen mit Kobalt- und Nickelsulfaten verschiedener Art scheinen sich beide Regeln nicht allgemein halten zu lassen; es kommen auch Fälle vor, bei denen χ rascher zunimmt, als das Curiesche Gesetz es erfordert, und die Abhängigkeit vom Kristallwassergehalt ist gleichfalls viel verwickelter, als bisher angenommen worden war. Ausführlichere Mitteilungen sind in Aussicht gestellt. GÜMLICH.

Paul Pascal. Propriétés magnétiques des dérivés cyaniques et cyanuriques. C. R. 176, 1887—1889, 1923, Nr. 26.

P. L. Mercanton. Observations au sujet de la communication de M. Chevallier „Sur le Magnétisme des terres cuites“. Bull. Soc. Franc. de phys. Nr. 190; Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 250 S—251 S, 1923, Nr. 7. GÜMLICH.

Bianca Nannei. Variazione della capacita calorifica di alcune sostanze in un campo magnetico. Cim. (7) 25, 131—158, 1923, Nr. 3/4. Mit einer Art von Bunsenschem Kalorimeter, das mit seinem Inhalt in das magnetische Feld einer großen Spule oder eines Elektromagnets gebracht werden konnte, bestimmte die Verf. die Abhängigkeit der spezifischen Wärme des Eisens von der Magnetisierungsfeldstärke. Als Probekörper dienten kleine Hohlzylinder aus Eisen, denen durch eine im Innern angebrachte, bifilar gewickelte Heizspule oder auch durch erwärmtes Quecksilber eine bestimmte Wärmemenge zugeführt werden konnte; die Temperaturmessung erfolgte mit einer Art von Luftthermometer für konstanten Druck. Es ergab sich, daß die spezifische Wärme des magnetisierten Eisens mit wachsender Feldstärke bis zu etwa 100 Gauß zunahm, dann sich wieder verminderte, bei etwa 300 Gauß den Wert des unmagnetischen Materials wieder erreichte und mit weiterwachsender Feldstärke unter diese sank. Bei der Wiederholung des Verfahrens folgte die spezifische Wärme diesem Gang nicht mehr, sondern nahm dauernd ab; erst nach Ausglühen des Materials zeigte sich wieder der ursprüngliche Gang. Offenbar können die Versuche nur einen orientierenden Wert haben, denn die Verf. bestimmte die Feldstärke mit Hilfe einer Wismutspirale in der Nähe des Eisenzylinders; der wahre Wert der Feldstärke innerhalb des Eisens aber, auf den es hier tatsächlich ankommt, muß natürlich infolge der starken entmagnetisierenden Wirkung des kurzen und dicken Probekörpers von ganz anderer Größenordnung sein. Der Kurvenverlauf scheint darauf hinzudeuten, daß es sich hier nicht um eine Abhängigkeit von der Feldstärke, sondern von der Permeabilität handelt, die ja auch einen ähnlichen Gang zeigt. Versuche mit einem Kupferzylinder ergaben keinerlei Änderung der spezifischen Wärme, während die spezifische Wärme von Wismut mit wachsender Feldstärke dauernd abnahm.

GÜMLICH.

Wilhelm Geyger. Über den Wellenfaktor. Helios 28, 573, 1922, Nr. 48. Es wird der Vorschlag gemacht, das zur zahlenmäßigen Kennzeichnung von Wechselstrom- und Wellenstromkurven verwendbare Verhältnis des Scheitelwertes zum arithmetischen Mittelwert „Wellenfaktor“ zu nennen zum Unterschied von dem bekannten „Scheitelfaktor“, welcher das Verhältnis des Scheitelwertes zum Effektivwert darstellt.

GEYGER.

J. H. Morecroft. Resistance and capacity of coils at radio frequencies. Proc. Inst. Radio Eng. 10, 261—289, 1922, Nr. 4. Der Wirkwiderstand einer Spule bei Hochfrequenz kann entweder in der Brücke oder mit Hilfe eines zusätzlichen Blind- oder Wirkwiderstandes bestimmt werden. Für die vorliegenden Untersuchungen wurde die letztgenannte Methode (von Lindemann angegeben, d. Ref.) benutzt. Die Spule liegt in einem induktiv erregten Schwingungskreise, in dem vor und nach Einschaltung eines bekannten Wirkwiderstandes die Resonanzstromstärke gemessen wird (hier mit Thermoelement und Galvanometer). Die Methode erfordert einige Vorsichtsmaßregeln: Die Stromänderung im Erregerkreis (Röhrensender) infolge des Belastungswechsels wurde durch sehr lose Kopplung minimal gemacht. Der Kondensator des Schwingungskreises wurde durch Vergleichung mit einer ad hoc konstruierten, verlustfreien Kapazität verglichen und als praktisch verlustlos befunden. Die Wirkung von kapazitiven Kopplungen in der Schaltung wurde durch Abschätzung und zweckmäßige Leitungsführung vermieden; der Wirkwiderstand des Thermoelements, der eine Korrektur verursacht, besonders bestimmt. — Für einlagige Litzenspulen folgt der Wirkwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz einer Exponentialkurve, etwa

entsprechend der Beziehung
$$\frac{\text{Wirkwiderstand}}{\text{Gleichstromwiderstand}} = A \cdot f^b \cdot f, \text{ wobei } f \text{ die Frequenz}$$

und A und b Konstanten bedeuten. Bei einlagigen Volldrahtspulen steigt die Wirkwiderstandskurve bei niedrigen Frequenzen bis etwa $f = 200\,000 \sim \text{sec}^{-1}$ steil an, um dann in eine ähnliche Exponentialkurve wie bei Litzenspulen überzugehen. Für sehr hohe Frequenzen (λ von der Größenordnung 100 m) wird der Widerstand der Litzenspule höher als der der Volldrahtspule gleicher Dimensionen. — Bei der Untersuchung eines Satzes mehrlagiger Abstimmspulen für radiotelegraphische Zwecke ergab sich eine annähernd lineare Abnahme des Verhältnisses $V = \frac{\text{Blindwiderstand}}{\text{Wirkwiderstand}}$

mit wachsender Frequenz, wenn man für jede der benutzten Frequenzen stets die günstigste Spule auswählt. Der Widerstand normaler Empfangsspulen liegt für den Wellenbereich 250 bis 600 m zwischen 15 und 50 Ohm. — Weiter wird gezeigt, daß es ungünstig ist, einen Teil der Windungen einer größeren Spule zur Erzielung einer kleinen Selbstinduktion zu benutzen, da die daran hängenden toten Windungen stark dämpfend wirken. Das Widerstandsverhältnis V ist bei einer abgezweigten Spule im ganzen untersuchten Frequenzbereich erheblich niedriger als bei einer gleichdimensionierten, selbständigen Spule. In ähnlicher Weise wie anhängende Windungen wirken andere Spulen, sofern sie sich im Kraftfeld der benutzten Spule befinden. — Ferner wurde mit Hilfe der Resonanzmethode die Eigenfrequenz (Grundschiwingung) einer Reihe von Spulen und hieraus die Spulenkapazität bestimmt. Es ergibt sich, daß die Spulenkapazität ceteris paribus mit wachsender Windungszahl abnimmt. Bei mehrlagigen Spulen ist die Erscheinung stärker ausgeprägt als bei einlagigen. Eine Erklärung wird durch Betrachtung des Verlaufs der elektrischen Feldlinien der Spule gefunden. — Endlich wird der Einfluß von Zuleitungen, Feuchtigkeit, Schellackierung, Spulenkörper usw. auf Widerstand und Kapazität der Spulen untersucht. Auch die Möglichkeit dielektrischer Verluste in der Isolation der einzelnen Litzendrähte wird in die Betrachtung einbezogen. Für die Entfernung der Emaille an Lötstellen wird die Anwendung einer gesättigten Lösung von Kaliumbichromat in konzentrierter Schwefelsäure mit nachfolgender Abspülung in Sodalösung empfohlen. ZICKNER.

G. J. Elias. Het elektromagnetische veld van een zender. Tijdschr. Nederl. Radiogenootsch. 1, 177—203, 1922, Nr. 6. § 1. Aufstellung der Differentialgleichung für einen vertikalen Sender mit axialer Symmetrie. § 2. Spezielle Lösung der Diffe-

rentialgleichung und Betrachtung in Entfernungen, die sehr klein oder sehr groß sind gegen die Wellenlänge. § 3 und 4. Betrachtung des linearen Senders als Aneinanderkettung von Dipolen, deren Moment sich längs des Senders kontinuierlich verändert. Energiefragen. Zusammenhang zwischen Länge des Senders und ausgesandter Wellenlänge. § 5. Ausgestrahlte Energie; Abhängigkeit von der Richtung. § 6. Definition von Kapazität und Selbstinduktion einer Antenne. Ursache dafür, daß keine Definition nach allen Richtungen befriedigt. Wirksamer Widerstand unter Berücksichtigung der Vorgänge im Erdboden. § 7. Fortpflanzung der elektromagnetischen Wellen von einem Dipol mit vertikalem Moment an der Erdoberfläche; „Raumwelle“ und „Oberflächenwelle“. Verhältnis der beiden in verschiedenen Entfernungen, bei verschiedenen Wellenlängen und verschiedenem Leitvermögen des Erdbodens. Änderung der Rechnungen bei Berücksichtigung des Umstandes, daß die Fortpflanzung nicht nur längs der Erdoberfläche erfolgt. § 8. Strahlung eines Dipols mit horizontalem Moment in gewisser Höhe über der Erde. SAMSON.

Albert W. Hull. The Axially Controlled Magnetron. A new Type of Magnetron, Controlled by Current Through the Filament. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 42, 1013—1018, 1923, Nr. 10. Es wird die Konstruktion und Wirkungsweise einer Elektronenröhre beschrieben, die analog dem Magnetron gebaut ist mit dem Unterschied, daß zur Steuerung der Elektronenströme kein äußeres Magnetfeld erforderlich ist, sondern daß das Feld des Heizstromes die Steuerung hervorruft. Die Röhre selbst besteht aus Anode und Kathode in coaxialer Anordnung, der Heizstab aus Wolfram von 1 cm Durchmesser mit wassergekühlten Zuführungen, die Anode aus Kupfer von 4,6 cm Durchmesser und 76 cm Länge. — Durch diese Dimensionen kann das Feld des Heizstromes so stark werden, daß es die Emissionsströme vollkommen abbröselt und erst von einer genau definierten Anodenspannung an den vollen Strom durchläßt. Bedeuten D und d den Durchmesser der Anode und Kathode, I den Elektronenstrom und E die „kritische“ Anodenspannung, so folgt

$$E = 0,018823 I^2 (\log_{10} D/d)^2.$$

Die Abbröselung ist in Wirklichkeit so vollkommen, daß z. B. bei einer Kathodentemperatur und Anodenspannung, der ein Strom von 2000 Amp. Elektronenstrom entspricht, eine Änderung von E um 10 Proz. (kleiner), I auf ungefähr 90 Milliamp. herabsetzt. — Die Wirkungsweise wird in einer Reihe von Oszillogrammen gezeigt und die Anwendung dieser Vorrichtung zur Umformung von hochgespannten Gleichströmen (100 kV) in Wechselströme von der Frequenz des Heizstromes beschrieben.

A. GOETZ.

A. Semm. Über Parallelschaltung von Röhrensendern. Jahrb. drahtl. Telegr. 22, 117—122, 1923, Nr. 3. Es wird gezeigt, daß es immer möglich ist, Röhrensender gleicher Art parallel zu schalten, wenn die Gitterspannungen der Einzelsender auf gleiche Frequenz, gleiche Phase und gleiche Größe gebracht werden. An einer Reihe von Beispielen wird besprochen, wie auf einfachste Weise diese Bedingung erfüllt werden kann. Die parallel geschalteten Sender können entweder auf einen gemeinsamen Antennenkreis arbeiten oder auch jeder einzelne Sender auf eine besondere Antenne.

SEMM.

C. W. Kollatz. Die Kathodenröhre in der drahtlosen Telegraphie. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 640—643, 1923, Nr. 26. Die Arbeit ist eine populäre Darstellung der Kathodenröhre, ihrer Entwicklung und ihrer verschiedenen Anwendungen. Am Schluß befindet sich ein Hinweis auf die Hochleistungskathodenröhren in Amerika und ihre Aussichten.

SAMSON.

P. Lertes. Der Radio-Amateur. Eine gemeinverständliche Darstellung der Grundlagen der drahtlosen Telegraphie und Telephonie und ihre spezielle Anwendung im Radio-Amateurwesen. Mit 114 Abbildungen und 2 Tafeln. VIII und 216 S. Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, 1924. „In dem vorliegenden Büchlein ist... das wichtigste behandelt. Alles veraltete ist entweder weggelassen, oder aber nur erwähnt, soweit es zum Verständnis des späteren nötig ist. Was die Behandlung der Anwendungsgebiete der Radiotelegraphie und -telephonie anbelangt, so ist sie nur dort ausführlicher, wo es sich um das Radio-Amateurwesen handelt. Es sind deshalb am Schluß eine größere Anzahl von Sendestationen mit ihren Sendezeiten, Wellenlängen usw. angeführt, die dem Radio-Amateur als Anhaltspunkte bei seinen Versuchen dienen sollen.“ Inhalt der übrigen Abschnitte: Die physikalischen und elektrotechnischen Grundbegriffe. Die Radiotelegraphie. Die Radiotelephonie. Das Radio-Amateurwesen. Kurzer geschichtlicher Überblick. SCHEEL.

N. Koomans. Hoogfrequentie-telefonie, draadloos en langs geleidingen, volgens de octrooien van de Bell Telephone Mij. Tijdschr. Nederl. Radiogenootsch. 1, 95—120, 1921, Nr. 3. Anschließend an einen vor der Nederlandsch Radiogenootschap gehaltenen Vortrag werden zunächst die Grundlagen der Übertragung von Tonfrequenzen mit Hilfe hochfrequenter Trägerströme behandelt. Das bekannte Auftreten der Frequenzen $\Omega + \omega$ und $\Omega - \omega$ (Ω = Trägerfrequenz, ω = Tonfrequenz) in der modulierten Welle wird erläutert. Dann wird zur Besprechung einiger Patente der Bell Telephone Comp. übergegangen. Das erste Patent bezieht sich auf die Unterdrückung des Trägerstromes; als Vorteile werden angegeben: Energieersparnis, ferner Verstärkung und größere Reinheit des Tones infolge der auf der Empfangsseite nötigen Überlagerung. In dem genannten Patent wird sogar nicht nur der Trägerstrom, sondern auch noch die eine der Komponenten $\Omega + \omega$ und $\Omega - \omega$ unterdrückt. Die praktische Bedeutung und Ausführbarkeit dieses Schrittes wird bezweifelt. Die Unterdrückung des Trägerstromes wird durch Duplexschaltungen mit zwei Elektronenröhren oder einer Röhre mit zwei Anoden und zwei Gittern erreicht. Ein zweites Patent benutzt ganz ähnliche Anordnungen. Die Wichtigkeit der Unterdrückung wird ferner darin gesehen, daß sie ohne weiteres das Gegenprechen mit Benutzung nur einer Antenne ermöglicht. Ein Schaltschema für diesen Zweck wird angegeben. — Auch bei der Hochfrequenztelephonie auf Leitungen spielt die Unterdrückung der Trägerströme eine große Rolle, weil man die verschiedenen Trägerwellen dichter aneinanderlegen kann, ohne daß die Gespräche sich stören. Aus einer darauf bezüglichen Patentschrift der Bell Telephone Comp. werden vollständige Schaltschemata der Sende- und Empfangsseite wiedergegeben, die einige Besonderheiten aufweisen. Die verschiedenen Trägerströme sind harmonische Oberschwingungen derselben Grundwelle; diese wird einer überlasteten Röhre entnommen (verzerrte Stromkurve) und die Harmonischen werden durch abgestimmte Kreise ausgesondert. Wesentlich ist ferner, daß diese Grundwelle mit über die Leitung zur Empfangsseite übertragen wird. Dort werden aus ihr in genau der gleichen Weise wie auf der Sendeseite die Harmonischen entnommen und zur Überlagerung für die entsprechenden Gespräche verwendet. — In der letzten angeführten Patentschrift werden Einrichtungen beschrieben, um gleichzeitig drahtlos zu telegraphieren und zu telephonieren. Zum Schluß wird die sich aufdrängende Frage besprochen, welche Voraussetzungen zu erfüllen sind, um Telephonie mit Überlagerung empfangen zu können, was ja bei den gebräuchlichen Methoden bekanntlich nicht möglich ist. Die Hauptbedingung sieht der Verf. in einer konstanten Trägerfrequenz; diese Bedingung ist bei den gebräuchlichen Modulationsmethoden nicht erfüllt, da neben der Amplitude stets auch

die Frequenz beeinflußt wird. Um das zu vermeiden, wird nach den Vorschlägen der amerikanischen Firma der Trägerstrom in einem besonderen Generator erzeugt und dann in einen getrennt angeordneten Modulator geleitet; einer Rückwirkung kann durch Zwischenschaltung eines Verstärkers wirksam begegnet werden. SAMSON.

Hamm. Der Röhrenkompensator. Telegr.- und Fernsprechtechn. 12, 37—40, 1923, Nr. 7/8. Legt man an das Gitter einer Dreielektrodenröhre negatives Potential, so wird der Anodenstrom geschwächt und hört, wenn das Potential negativ hoch genug ist, überhaupt auf zu fließen. Zwischen Anodenspannung und derjenigen Gitterspannung, die den Anodenstrom gerade zu Null macht, besteht für jede Röhre eine feste Beziehung, die nur noch von der Heizstromstärke abhängig ist und lautet

$$-E_g = R \cdot E_a + P.$$

Hierin ist R eine dem Durchgriff analoge Größe und heißt Rückgriff. P ist diejenige Gitterspannung, die bei $E_a = 0$ ausreicht, um keine Elektronen zur Anode gelangen zu lassen. Man kann diese Beziehung benutzen, um E_a zu messen. R ist verschieden, je nach der Heizstromstärke, es schwankt bei der Röhre RS 5 zwischen 1 und 34 Proz., bei der kleinen Siemens-Schottky-Doppelgitterröhre zwischen 1 und 66,5 Proz. Je größer R , um so empfindlicher ist die Messung, je kleiner R , um so höher ist die Anodenspannung, die mit gegebener Gitterspannung noch gemessen werden kann. Die ganze Anordnung ist eine Funkenstrecke im Hochvakuum, sie erscheint berufen, die Messungen mit Luft-Funkenstrecken vollständig zu verdrängen, da sie von all den Einflüssen, denen diese unterliegen, frei ist. Der Spannungsbereich, für den das Verfahren ausprobiert ist, reicht von 1,5 mV bis zu 80 kV, doch besteht eine obere Grenze scheinbar überhaupt nicht. Auch zur Messung hochfrequenter und Sprungwellenspannungen läßt sich das Verfahren verwenden. (Aus Zeitschriftenschau des Telegraphentechn. Reichsamts, Referent: Hamm.) SCHEEL.

O. Feustner. Messungen an Elektronenröhren. ZS. f. Fernmeldetechn. 4, 74—76, 1923, Nr. 7. Verf. äußert sich zunächst über die bekannte Tatsache, daß der mittlere Teil einer Röhrenkennlinie besser durch eine lineare Funktion als durch das Langmuirsche $E^{3/2}$ -Gesetz dargestellt wird, und bringt einige Aufnahmen von Kennlinien. Ferner werden Wechselstrommessungen vom Durchgriff D und von dem inneren Widerstand P behandelt. Bei der Durchgriffsmessung werden von einem wechselstromdurchflossenen Potentiometer Spannungen für Gitter und Anode abgegriffen. Wird der Abgriff so gewählt, daß die Steuerspannung unverändert bleibt, so schweigt ein in den Anodenkreis eingeschalteter Fernhörer. Die Messung von P beruht im wesentlichen darauf, daß der nicht an Kathode liegende Pol einer im Gitterkreis befindlichen Wechsel-EMK über einen Ohmschen Widerstand R und einen Blockkondensator mit der Anode verbunden ist. Die Anodenspannung bleibt ungeändert, wenn $R = P \cdot D$ ist. D und P können in einer passend eingerichteten Schaltung unmittelbar hintereinander gemessen werden. (Aus Zeitschriftenschau Nr. 47 des Telegraphentechn. Reichsamts, Referent: Aich.) SCHEEL.

C. Robinson. Dämpfungsmessungen an Fernleitungen mit eingebauten Zwischenverstärkern. Post Office Electrical Eng. Journ. 15, 230—237, 1923, Nr. 3. Der Verf. gibt zwei Meßverfahren an, die von ihm vorgeschlagen sind. Das erste dient zur Messung der Gesamtdämpfung einer Leitung ohne Anwendung einer Rückschleife, während das zweite Verfahren zur Bestimmung der Dämpfung einer Schleife dient. Er gelangt zur Beziehung: $b_i = \ln \frac{V_a}{V_b}$. Darin bedeuten: b_i die Dämpfung der

Leitung, V_a die Spannung am Anfang der Leitung, V_e die Spannung am Ende der Leitung. (Aus Zeitschriftenschau Nr. 48 des Telegraphentechn. Reichsamts, Referent: Zimmermann).

SHEEL.

Reinhold Rüdenberg. Zusätzliche Verluste in Synchronmaschinen und ihre Messung. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. **14**, 514—523, 565—573, 1923, Nr. 9 u. 10. Bei der Bestimmung des Wirkungsgrades von Synchronmaschinen hat man früher die Zusatzverluste, die sich durch Wirbelstrombildung in den verschiedensten Maschinenteilen ausbilden, oft unberücksichtigt gelassen, weil einwandfreie Meßmethoden hierfür nicht bekannt waren. Im ersten Teil der Arbeit werden die Streufelder, die sich in Synchronmaschinen ausbilden, und die ihren Sitz hauptsächlich im Luftspalt und in den Wickelköpfen sowie in deren Umgebung haben, nach Art und Größe ihrer Ausbildung zahlenmäßig untersucht und deren Vorausbestimmung durch Berechnung zugänglich gemacht. Im zweiten Teil gibt Verf. die Ergebnisse zahlreicher Versuche an aus Maschinen, durch welche der Sitz der Zusatzverluste festgestellt und in Übereinstimmung mit den Berechnungen gefunden wird. Gleichzeitig weist er nach, daß die Zusatzverluste mit großer Genauigkeit durch einen Kurzschlußversuch an der fertigen Maschine festgestellt werden können.

SHEEL.

Moritz Schenkel. Über die Beteiligung des metallenen Gehäuses an den Entladungsvorgängen in Großgleichrichtern. Elektrot. ZS. **44**, 923—926, 1923, Nr. 41. Abdruck des ersten Teiles einer gleichnamigen Veröffentlichung von M. Schenkel und W. Schottky aus den Wiss. Veröff. a. d. Siemens-Konzern.

GÜNTHER-SCHULZE.

B. Salomon. Sur les analogies gyroscopiques des machines électriques synchrones et asynchrones et sur la transposition en mécanique de certains diagrammes de l'électrotechnique. C. R. **176**, 661—663, 1923, Nr. 10.

SHEEL.

Ernst Pohle und Hans Jarre. Methodik der Röntgentiefentherapie vom physikalischen Standpunkt. Mit einer Einleitung von Friedrich Dessauer. 21 Textfiguren, 56 S. Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, 1923. (Strahlentherapeutische Monographien, Bd. 4.) Eine für den Arzt geschriebene Anleitung zur Röntgenbehandlung des Krebses unter Zugrundelegung der von Dessauer in dem Frankfurter Universitätsinstitut für physikalische Grundlagen der Medizin angewandten Methoden.

GLOCKER.

6. Optik aller Wellenlängen.

Hermann Kellner. A new ocular micrometer. Journ. Opt. Soc. **7**, 889—891, 1923, Nr. 10. Bei dem neuen Okularmikrometer ist mit dem Okularrohr ein Keil fest verbunden, der einen vertikalen Indexstrich trägt. Ein beweglicher Keil, der mit leichtem Druck auf dem festen gleitet, bewegt eine Glasplatte mit horizontalem Doppelfaden und einer in Richtung des Doppelfadens liegenden Teilung, die an dem vorerwähnten Index die Horizontalverschiebung und damit die Hebung des Doppelstriches abzulesen gestattet. — Ein Dickenmesser der Firma Bausch u. Lomb mit Ablesegenauigkeit 0,01 mm ist mit dem neuen Okularmikrometer ausgerüstet. H. R. SCHULZ.

Interferometer for testing optical systems. Engineering 110, 851—859, 1920, Nr. 2870. SCHULZ.

K. Kähler. Meßmethoden der Sonnen- und Himmelsstrahlung. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgeb. von Emil Abderhalden, Berlin und Wien, Urban u. Schwarzenberg, Abt. II, Phys. Meth., S. 379—414, 1923, Heft 3. Eine Einleitung macht den Leser mit den primitivsten Grundlagen der Strahlungsmeßtechnik bekannt. Der größte Teil des Berichtes wird durch die „Einstrahlung“ eingenommen. Einige Zeilen sind dann noch der „Ausstrahlung“ gewidmet. Die „Einstrahlung“ zerfällt in die Kapitel: 1. Messung der direkten Sonnenstrahlung, a) Wärmestrahlung, b) Sonnenhelligkeit, c) blaues und blauvioletttes Sonnenlicht, d) ultravioletttes Sonnenlicht; 2 A. Messungen der Himmelsstrahlung (natürliches Licht), a) Wärmestrahlung, b) Himmels-helligkeit, c) blaues und blauvioletttes Himmelslicht, d) ultravioletttes Himmelslicht; 2 B. Polarisirtes Licht, a) Messung der neutralen Punkte, b) Größe der Himmelspolarisation. Numerische Beispiele, Bilder und Diagramme tragen wesentlich zum Verständnis, namentlich für den Nichtfachmann, bei. Auch sind die Hervorhebung der Fehlerquellen und die Genauigkeitsangaben der einzelnen Meßmethoden sehr wertvoll. Auch für den Physiker und Geophysiker wird so manches sehr willkommen sein, da hier einige Apparate beschrieben sind, deren Zugänglichkeit in der Literatur eine relativ schwere ist. Erwähnung mögen hier finden: Das Silver-Disk-Pyreheliometer, Aktinometer von Michelson, Pyranometer von Ångström und der Tulpian von K. Ångström. CONRAD-Wien.

E. G. Coker. Engineering problems solved by photo-elastic methods. Journ. Franklin Inst. 196, 433—478, 1923, Nr. 4. [S. 143.] BERNDT.

Artur Zwetsch. Die Abhängigkeit des Brechungs-exponenten der Luft vom Druck unterhalb einer Atmosphäre. ZS. f. Phys. 19, 398—413, 1923, Nr. 5/6. In vorliegender Arbeit als der ersten einer Serie von Refraktions- und Dispersionsmessungen sollte die Leistungsfähigkeit einer Apparatur mit dem Interferometer nach Fabry und Perot erprobt werden. Sie sollte zusammengestellt werden unter dem Gesichtspunkt einer weitgehenden Verwendungsmöglichkeit, einerseits um Refraktionsmessungen in niederen und hohen Druckgebieten, andererseits um Dispersionsmessungen im sichtbaren und unsichtbaren Spektralbezirk ausführen zu können. — Die mit Hilfe der im vorliegenden beschriebenen Apparatur erreichte Genauigkeit ist groß genug, Messungen im vorliegenden Sinne durchzuführen. — Es sollte eine genaue Messung der Abhängigkeit des Brechungsvermögens vom Druck unterhalb einer Atmosphäre ausgeführt werden. Das untersuchte Gas war trockene von Kohlensäure freie Luft; die Untersuchung wurde an der grünen Quecksilberlinie $\lambda = 5461 \text{ Å-E.}$ angestellt und ergab: Die Abhängigkeit $n - 1 = f(p)$ kann durch die Mascartische Formel $n - 1 = Kp (1 + \beta p)$ dargestellt werden. Für K ergibt sich der Wert $K \cdot 10^6 = 0,38150 + 0,00027$, für β der Wert $\beta \cdot 10^6 = 0,667 \pm 0,087$, geltend für 0°C , 760 mm Druck und Normalschwere. Die korrigierte Luftrefraktion errechnet sich hieraus zu $(n - 1) \cdot 10^6 = 291,41 \pm 0,39$ im Gegensatz zum Werte, wie er nach der gewöhnlichen Methode bestimmt wurde, zu $(n - 1) \cdot 10^6 = 293,04 \pm 0,56$. Die Genauigkeit des Resultates ist 0,13 Proz. Die gefundene Druckabhängigkeit stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit der von Posejpal auf anderem Wege gefundenen völlig überein. Auf Grund des vorliegenden Resultates müssen die Tabellen der Refraktionswerte ein Korrektionsglied erhalten, das rund 5 Prom. des Wertes beträgt. Eine entsprechende Änderung erfahren dann auch die Tabellen zur Berechnung der $\lambda_{\text{vak.}}$ -Werte aus den $\lambda_{\text{int.}}$ -Werten, indem hierin der korrigierte Brechungs-exponent eingeht.

SCHIEL.

W. F. Little. Bestimmung des Reflexionsvermögens von Oberflächen. Trans. Ill. Soc. 18, 333, 1923. Der Verf. definiert in bekannter Weise das Reflexionsvermögen als das Verhältnis des von einer Oberfläche ausgesandten Lichtes zu dem auf sie auffallenden Licht. Es ist nicht konstant, sondern abhängig von Farbe und Richtung des auffallenden Lichtes. Je größer das Reflexionsvermögen ist, desto konstanter ist es. Ebenso unterscheiden sich spiegelndes und diffuses Reflexionsvermögen. Mehrere Methoden (die von Nutting, Benford, Taylor und Sharp) zur Bestimmung des Reflexionsvermögens werden beschrieben. Um für lichttechnische Zwecke das Reflexionsvermögen angenähert bestimmen zu können, hat der Verf. auf einem Stabe Farbtöne für Reflexionsvermögen von 0,85 bis 0,08 aufgetragen. Zum Schluß erläutert der Verf. an Beispielen und Kurven den großen Einfluß des Reflexionsvermögens auf die Beleuchtungsstärke.

KÄTE CONRAD.

J. Spijkerboer. De verstrooiing van Licht in de aardse atmosfeer en haar invloed op de uitkomsten van zonnewaarnemingen. Physica 3, 285–290 1923, Nr. 10. Eine Umgestaltung der Bouguerschen Formel mit Rücksicht auf die Zerstreuung des Lichtes in der Atmosphäre.

CONRAD-Wien.

E. Darmais. Observations polarimétriques sur l'émétique, le tartrate et le malate d'uranyle. C. R. 177, 49–51, 1923, Nr. 1. Durch Messung des Drehvermögens hat Verf. in einer früheren Untersuchung die Reaktionen entdeckt, die in Lösungen von Apfel- und Molybdänsäure und einer Base vor sich gehen. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt er jetzt bei Brechweinstein und bei weinstein- und apfelsaurem Uranyl. Werden einer Lösung von Brechweinstein wachsende Mengen Ätzkali zugesetzt, so bildet sich zunächst ein Niederschlag von Antimonoxyd, der sich dann wieder löst; die vollständige Lösung des Niederschlages tritt ein, wenn die Menge der Kalilauge achtmal so groß ist wie die, bei welcher der Niederschlag erfolgt. Die Kurve, welche die Abhängigkeit des optischen Drehvermögens vom Gehalt an Kalilauge wiedergibt, zeigt an zwei Stellen deutliche Knicke, den ersten dort, wo der Niederschlag von Antimontrioxyd erfolgt; hier ist die Größe der Drehung und ihre Rotationsdispersion gleich dem des neutralen Tartrats. Bei größerem Gehalt an Kalilauge wäre konstante positive Rotation zu erwarten; allein sie sinkt weiter und geht in negative über. Hiernach scheint sich eine neue Verbindung aus der Weinsteinsäure und der Kalilauge mit negativer Drehung der Polarisationsebene des Lichts zu bilden; die aber zu isolieren nicht gelungen ist. Zu ähnlichen Ergebnissen führt die polarimetrische Untersuchung von weinstein- und apfelsaurem Uranyl bei Zusatz von Soda.

LEVY.

G. Michel und A. Kussmann. Über das Absorptionsvermögen geschwärzter Flächen bei Zimmertemperatur. ZS. f. Phys. 18, 263–271, 1923, Nr. 5. Wie Arbeiten von Rubens und Hoffmann, sowie Hoffmann allein gezeigt hatten, besitzt das Absorptionsvermögen geschwärzter Flächen einen Temperaturkoeffizienten, der eine Zunahme der Schwärze mit fallender Temperatur bedingt. Die Emissionsmethode ist daher für Fälle, bei denen es gilt, das Absorptionsvermögen bei Zimmertemperatur zu messen, nicht verwendbar, da sich bei ihr die Schwärzungsmittel stets auf von Zimmertemperatur verschiedener Temperatur befinden müssen. Es wird eine neue Form der Emissionsmethode angegeben, die es ermöglicht, das Absorptionsvermögen geschwärzter Flächen auch bei Zimmertemperatur zu messen. Benutzt man nämlich als Klappe einen schwarzen Körper K_0 von der Temperatur der flüssigen Luft, bringt man die Fläche von Zimmertemperatur F_s in eine Halbkugel, deren Wände ebenfalls die Temperatur der flüssigen Luft haben, und ordnet man endlich noch einen schwarzen

Körper von Zimmertemperatur K an, so kann man durch Vertauschung der entsprechenden Strahler hinter einem temperaturkonstanten Diaphragma messen: 1. Die Strahlung von F_s gegen K_0 . Sie beträgt: $A_1 = \sigma(aT_s^4 + rT_0^4 - T_0^4) = a\sigma(T_s^4 - T_0^4)$, da $a + r = 1$. 2. Die Strahlung des K_s gegen K_0 : $A_2 = \sigma(T_s^4 - T_0^4)$. Das Verhältnis von A_1 zu A_2 ergibt das Absorptionsvermögen a . Es werden nach dieser Methode Messungen durchgeführt an dem Rubens-Hoffmannschen Gemisch von Natronwasserglas und Ruß und an Crova-Ruß. Für das erstere Schwärzungsmittel ergibt sich ein Absorptionsvermögen von 96,3 Proz. bei einer Schichtdicke von 60μ (Rubens und Hoffmann bei 184°C 94,7 Proz.), für Crova-Ruß 96,2 Proz. (Rubens und Hoffmann 93,6 Proz.).

MICHEL.

Erik Hulthén. Over Bandenspectra. *Physica* 1, 365—376, 1921, Nr. 12. Der Verf. gibt eine kurze zusammenfassende Darstellung der Heurlingerschen Theorie der Bandenspektren nach dem Stande von 1921.

KRATZER.

W. Tschulanowsky. Über den Einfluß des elektrischen Feldes auf das Serienspektrum des Heliums. *ZS. f. Phys.* 16, 300—313, 1923, Nr. 4. Das Bohrsche Korrespondenzprinzip verlangt beim Vorhandensein eines elektrischen Feldes die Durchbrechung des Auswahlprinzips. Es werden demnach mit den Termen ($2s$) und ($2p$) alle anderen Terme kombinieren können (Kombinationsserien). Speziell bei Helium werden nun der Bergmannterm und die Über-Bergmannterme nur sehr wenig von dem D -Term gleicher Gesamtquantenzahl verschieden sein, und zwar müssen diese Terme zwischen dem D -Term und dem zugehörigen Balmerterm liegen. Im elektrischen Felde müssen demnach die Linien der diffusen Serien eine mit der Laufzahl wachsende Zahl von Begleitern auf der violetten Seite zeigen, die sich an einer Grenze (Balmerterm) häufen. An den Messungen von J. Stark, G. Liebert und J. Koch, sowie denen von Takamine und Kokubu weist der Verf. die Richtigkeit dieser Überlegungen nach. Ferner können diese Linien zur Bestimmung dieser Bergmann- und Über-Bergmannterme benutzt werden, was der Verf. an einigen Messungen von Paschen durchführt. Die Erscheinung, daß diese diffusen und Kombinationslinien mit wachsendem Feld sich verändern und aufspalten, wurde an der Linie 4922 ($2P - 4D$) im Stufengitter untersucht.

KRATZER.

A. L. L. Hughes and P. Lowe. Intensities in the hydrogen spectrum. *Phys. Rev.* (2) 21, 292—300, 1923, Nr. 3. Die Verff. bestimmen die Abhängigkeit der Intensität der Balmerlinien $H_\alpha - H_\delta$ und einiger ausgewählter Viellinien von der Geschwindigkeit der leuchtanregenden Elektronen. Die Elektronen gehen aus von einer Glühkathode, durchsetzen ein als Anode dienendes Netz und treten in den feldfreien Beobachtungsraum ein; die Spektrogramme wurden mit einem Mikro-photometer durchgemessen und die Schwärzungen in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der anregenden Elektronen angegeben. Druck und Stromstärke müssen bei den zu vergleichenden Aufnahmen natürlich peinlich konstant gehalten werden; im übrigen gibt die Methode nur relative Schwärzungswerte, die lediglich zur Festlegung optimaler Anregungsgeschwindigkeiten dienen können. Für die Balmerlinien finden die Verff. von 29 Volt ab kontinuierlichen Anstieg der Schwärzung, für die Viellinien teils ein Maximum zwischen 30 und 40 Volt, teils bereits von 29 Volt ab kontinuierlichen steilen Abfall; ob im letzteren Fall das Maximum bei Geschwindigkeiten < 25 Volt liegt, ist nicht untersucht. Qualitativ und zum Teil auch größenordnungsmäßig quantitativ stimmen die Ergebnisse recht gut überein mit den früher vom Ref. nach anderer Methode erhaltenen und scheinen die Realität einer

optimalen Anregungsgeschwindigkeit erheblich oberhalb der Anregungsschwelle zu erweisen. Die deutsche Literatur über die „Anregungsfunktion“ wird bezeichnenderweise von den Verf. vollkommen ignoriert.

SEELIGER.

L. Dunoyer. Remarques au sujet de la communication de M. Déjardin: Sur l'excitation des spectres du mercure et de l'hélium par des électrons de faible vitesse. Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 182 S—183 S, 1923, Nr. 2. Der Verf. weist auf zwei Gruppen von Tatsachen hin, die im Zusammenhange zu stehen scheinen mit den Ergebnissen der Arbeit Déjardins: 1. Während H_2 und N_2 die Oberflächenresonanz des Na-Dampfes schon bei Drucken von einigen Millimetern merklich schwächen und bei 10 mm nahezu vollständig zum Verschwinden bringen, beeinflußt der Zusatz von He selbst bei Drucken bis zu 333 mm die Intensität der Oberflächenresonanz nur ganz wenig. Verf. schließt daraus, daß die von Déjardin beobachteten Änderungen des Resonanzspektrums von Hg-Dampf bei Zusatz von He nicht von He-Atomen im Normalzustande, sondern von angeregten, metastabilen He-Atomen verursacht sein können. 2. Auch die Bildung von metastabilen Verbindungen zwischen Molekülen oder zwischen Atomen oder zwischen Elektronen und Atomen kann für die Deutung der Versuche Déjardins herangezogen werden. Verf. hat als erster bei der Untersuchung der grünen Fluoreszenz des Na-Dampfes, die nur auftritt, wenn Verunreinigungen vorhanden, auf diese Möglichkeit hingewiesen. Verf. weist schließlich noch auf den Befund J. J. Thomsons hin, der nach der Kanalstrahlmethode in einem Gefäß mit Radiumchlorür Strahlen beobachtete, für die $m/e = 5$ war und die als eine Verbindung von He und H gedeutet wurden.

W. GROTRIAN.

W. F. Meggers. Regularities in the arc spectrum of vanadium. Journ. Washington Acad. 13, 317—325, 1923, Nr. 14. Verf. untersuchte das Bogenspektrum von Scandium im Rot und Ultrarot, brach aber diese Untersuchungen (über die er an anderer Stelle noch berichten wird) ab, als Cataláns Ergebnisse, übereinstimmend mit denen des Verf., bekannt wurden. Die Analyse des Bogenspektrums von Vanadium — nach Messungen von Ludwig, Kiess und Meggers, Exner und Haschek (Kayser) — ergab die Einordnung von 15 Proz. der 2000 Linien in „Multipletts“, jedoch sind nicht alle Gruppen ganz frei von Unklarheiten. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit dem Kossel-Sommerfeldschen Gesetz. Weitere Prüfungen sollen folgen. Als wichtiges Hilfsmittel bei der Analyse erweist sich die „Temperaturklasseneinordnung“ der Linien nach Kings Ofenemissionsspektren.

GERLACH.

Walter Grotrian. Die Absorptionsspektren einiger Metaldämpfe. ZS. f. Phys. 18, 169—182, 1923, Nr. 3/4. Es werden Absorptionsversuche in Metaldämpfen ausgeführt in der Weise, daß die Metalle in einem evakuierten Quarzrohr mit planparallelen Endplatten in einem elektrischen Ofen erhitzt werden und die Absorption einer kontinuierlichen, vom Sichtbaren bis etwa 2350 Å.-E. ins Ultraviolette reichenden Lichtquelle beim Durchgang des Lichtes durch das Quarzrohr mit einem Quarzspektrographen untersucht wird. Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

Kupfer: Die Absorption der ersten Glieder der Dublett-Hauptserien $\lambda = 3247$ und $\lambda = 3274$ ist von etwa 1050° C ab nachweisbar.

Silber: Die Absorption der entsprechenden Linien $\lambda = 3280$ und $\lambda = 3382$ ist von etwa 900° an nachweisbar.

Gallium: Die ersten Glieder der Nebenserien können für die von dem Term $2p_2$ ausgehenden von 850° an, für die von $2p_1$ ausgehenden von etwa 900° an in Absorption beobachtet werden.

- Blei:** zeigt eine typische, bereits von 550⁰ an erkennbare Absorptionslinie bei $\lambda = 2833$, die sich bei zunehmender Temperatur stark verbreitert. Die Verbreiterung wird durch Molekülbildung erklärt. — Es gelingt, diese Linie in das Seriensystem von Thorsen einzuordnen, dadurch ergibt sich die Ionisierungsspannung des Pb-Atoms zu 7,38 Volt. Aus der Tatsache, daß dem Normalzustand des Pb-Atoms ein p -Term entspricht, wird geschlossen, daß das 82. Elektron des Pb-Atoms in einer 6_2 -Bahn gebunden wird. Bei höheren Temperaturen erscheinen weitere Bleilinen in Absorption, deren Auftreten sich im Zusammenhang mit dem Seriensystem deuten läßt. Es ergibt sich, daß der Partialdruck der absorptionsfähigen Atome dann, wenn deren Absorption bei der vorliegenden Apparatur gerade bemerkbar wird, von der Größenordnung 10^{-5} mm ist.
- Zinn:** Es wurden von 1050⁰ an drei Absorptionslinien bei $\lambda = 3009,2$, $\lambda = 2863,4$ und $\lambda = 2706,6$ gefunden.
- Wismut:** hat eine typische, von 650⁰ an beobachtbare Absorptionslinie bei $\lambda = 3067 \text{ \AA.}$ -E. Bei höheren Temperaturen kommen starke Banden heraus, die es wahrscheinlich machen, daß Wismut teilweise mehratomig verdampft.
- Antimon:** zeigte nur Banden und starke kontinuierliche Absorptionsgebiete.
- Mangan:** Es gelingt bereits von 850⁰ an, die Absorption zweier Triplets $\lambda = 2794,82$, $\lambda = 2798,27$ und $\lambda = 2801,07$ sowie $\lambda = 4030,76$, $\lambda = 4033,07$ und $\lambda = 4034,49$ nachzuweisen. Es sind dies die Linien, die nach der Serienordnung von Catalán zu erwarten sind. W. GROTRIAN.

G. Hertz. Über die Anregungs- und Ionisierungsspannungen von Neon und Argon und ihren Zusammenhang mit den Spektren dieser Gase. ZS. f. Phys. 18, 307—316, 1923, Nr. 6. [S. 177.] W. GROTRIAN.

Arthur Schleede und Hans Gantzckow. Über einen neuen Röntgenapparat mit Hochvakuumkamera. ZS. f. Phys. 15, 184—188, 1923, Nr. 2/3. Die Verff. beschreiben einen Röntgenspektrographen, bei dem sich die Spektalkamera für Debye-Scherrer-Aufnahmen im Innern des Röntgenrohres, also im Hochvakuum befindet, so daß ein Fenster zwischen Antikathode und Kamera entbehrlich wird. Als Proben geben die Verff. drei Aufnahmen von Zinksulfid (Wurtzit) einmal in Form eines feststehenden Stäbchens, bei welchem infolge zu grober Kristallstruktur unterbrochene Interferenzlinien auftreten, zweitens bei kontinuierlich gedrehten Stäbchen, wo die Linien sehr schön vollständig erscheinen, und drittens nach feinem Zerreiben des Stäbchens im Mörser mit ruhendem Präparat. Die Linien sind zwar vollständig, doch hat sich durch das Zerkleinern die Kristallform geändert, so daß ein gänzlich anderes Liniensystem erscheint. BEHNKEN.

F. W. Aston. The Mass-spectra of Chemical Elements. Part IV. Phil. Mag. (6) 45, 934—945, 1923, Nr. 269. Verf. teilt eine Reihe von Ergebnissen mit, die mit Hilfe des Massenspektrographen an einer Reihe von bisher nicht oder nicht genügend untersuchten Elementen gewonnen wurden. Die angewandte Methode ist gegen früher nur insofern verändert, als mit einer „weicheeren Röhre“ bei 20 bis 30 kV und zwei oder mehr Milliampere gearbeitet wurde. Zur Aufnahme der Spektren wurden „Schumannisierte Platten“ benutzt, bei denen auf chemischem Wege die Gelatine oberflächlich entfernt war, wodurch für positive Strahlen, die keine große Durchdringungsfähigkeit besitzen, die Empfindlichkeit gesteigert wird. Verf. faßt seine bisherigen Ergebnisse in folgender Tabelle zusammen:

Element	Atomzahl	Atomgewicht	Mindestzahl von Isotopen	Massenzahlen der Isotopen, nach Intensitäten geordnet
H	1	1,008	1	1
He	2	3,99	1	4
Li	3	6,94	2	7, 6
Be	4	9,0	1	9
B	5	10,9	2	11, 10
C	6	12,00	1	12
N	7	14,01	1	14
O	8	16,00	1	16
F	9	19,00	1	19
Ne	10	20,20	2	20, 22
Na	11	23,00	1	23
Mg	12	24,32	3	24, 25, 26
Al	13	26,96	1	27
Si	14	28,3	2	28, 29, (30)
P	15	31,04	1	31
S	16	32,06	1	32
Cl	17	35,46	2	35, 37
A	18	39,88	2	40, 36
K	19	39,10	2	39, 41
Ca	20	40,07	2	40, 44
Fe	26	55,84	(1)	56, (54)?
Ni	28	58,68	2	58, 60
Zn	30	65,37	4	64, 66, 68, 70
As	33	74,96	1	75
Se	34	79,2	6	80, 78, 76, 82, 77, 74
Br	35	79,92	2	79, 81
Kr	36	82,92	6	84, 86, 82, 83, 80, 78
Rb	37	85,45	2	85, 87
Sn	50	118,7	7 (8)	120, 118, 116, 124, 119, 117, 122, (121)
Sb	51	121,77	2	121, 123
J	53	126,92	1	127
X	54	130,2	7 (9)	129, 132, 131, 134, 136, 128, 130, (126), (124)
Cs	55	132,81	1	133
Hg	80	200,6	(6)	(197—200), 202, 204

BEHNKEN.

J. M. Cork. Characteristic L absorption of x-rays for elements of atomic numbers 62 to 77. Phys. Rev. (2) **21**, 326—333, 1923, Nr. 3. Verf. bestimmt nach bekannter Methode, durch Photographie der Absorptionsspektren, die als Standard die WL -Emissionslinien enthalten, die L -Absorptionskanten von Elementen der Ordnungszahlen 62 bis 77 und findet folgende Wellenlängen in Å.-E.:

Element	Atomzahl Z	L_1	L_2	L_3
Sa	62	—	1,701	1,608
Gd	64	1,699	1,550	1,470
Dy	66	1,576	1,435	1,362
Er	68	1,478	1,336	1,265
Yb	70	1,386	1,242	1,171
Ta	73	1,253	1,111 ₈	1,058
W	74	1,211 ₃	1,071 ₈	1,023
Os	76	1,138	0,998 ₅	0,951 ₆
Ir	77	1,103 ₆	0,965	0,919 ₅

Die Differenzen $L_2 - L_1$ (reguläres Dublett) werden in guter Übereinstimmung mit der Sommerfeldschen Formel gefunden. Durch Kombination der gemessenen Absorptionskanten mit schon anderweitig bekannten Emissionslinien der betreffenden

Elemente werden die Werte für $\frac{\nu}{N}$ ($N = \text{Rydbergfrequenz } 109,740$) der übrigen Absorptionskanten berechnet. Die Zahlenwerte sind in einer Tabelle zusammengestellt, auf deren Mitteilung aber wegen der teilweise sehr geringen Genauigkeit der Zahlen — es kommen sogar negative Werte für $\frac{\nu}{N}$ vor — hier verzichtet wird. Erwähnt sei nur, daß der Verf. eine empirische Beziehung $\Delta\left(\frac{\nu}{N}\right) = kZ^5$ gut bestätigt findet für die Differenzen L_2-L_1 , M_2-M_1 und M_4-M_3 . k hat dabei die Werte für L_2-L_1 $4,44 \cdot 10^{-8}$, für M_2-M_1 $1,97 \cdot 10^{-9}$, für M_4-M_3 $9,60 \cdot 10^{-9}$. BEHNKEN.

Elis Hjalmar. Röntgenspektroskopische Messungen. Beitrag zur Kenntnis der Röntgenspektren. ZS. f. Phys. **15**, 65—109, 1923, Nr. 2/3. Verf. hat mit den bekannten

M-Serie.

Element	$M_5 P_1$	$M_5 O_3$	$M_4 O_2$	$M_5 N_5$	$M_4 N_4$	$M_5 N_6$	$M_3 O_1$	$M_3 O_5$	$M_4 N_7$	γ'	$M_3 N$
71 Lu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6780
73 Ta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6301
74 W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6066	6085
76 Os	—	—	—	4779	4949	—	—	—	5802	5652	5672
77 Ir	—	—	—	4548	4768	—	—	—	—	—	5484
78 Pt	—	—	—	4407	*	—	—	—	—	—	5303
79 Au	—	—	—	4230	*	—	—	—	—	—	5131
81 Tl	—	—	—	3932	4095	—	—	—	—	4798	4806
82 Pb	—	—	—	3789	3945	—	—	—	4646	—	4666
83 Bi	—	—	—	3672	3816	3884	—	—	*	4497	4513
90 Th	—	2437	2612	2917	2999	3127	3109	3276	3530	3645	3657
92 U	2248	2299	2439	2750	2815	2909	2927	3107	3321	$\left. \begin{matrix} \gamma' & 3459 \\ \gamma'' & 3466 \end{matrix} \right\}$	3472

M-Serie (fortgesetzt).

Element	$M_1 P_1$	$M_2 O_4$	β'	β''	$M_2 N_2$	α'	α''	$M_1 N_1$	$M_1 N_2$	$M_3 N_7$	$M_1 N$
66 Dy	—	—	—	—	9323	—	—	—	—	—	—
67 Ho	—	—	—	8919	8943	—	—	9150	—	—	—
68 Er	—	—	—	—	8573	—	—	8783	—	—	—
70 Yb	—	—	7852	7870	7891	8090	8111	8125	—	—	—
71 Lu	—	—	—	7560	7582	7787	7803	7820	—	—	—
73 Ta	—	—	—	—	7001	—	—	7238	—	—	—
74 W	—	—	—	6726	6745	—	6952	6973	—	*	—
76 Os	—	—	—	6233	6256	—	6459	6481	—	6882	—
77 Ir	—	—	—	6011	6030	—	6223	6250	—	6663	8012
78 Pt	—	—	—	5797	5820	—	6026	6041	—	—	—
79 Au	—	—	—	—	5619	—	5812	5831	—	6264	*
81 Tl	—	5185	—	5210	5233	—	5427	5443	—	5879	—
82 Pb	—	4994	—	5042	5065	5242	5250	5273	—	5687	6727
83 Bi	—	4815	—	4875	4894	—	—	—	—	5525	6498
90 Th	3753	3792	3921	3925	3931	4097	—	5107	5117	4569	5245
92 U	3514	3570	3684	$\left. \begin{matrix} \beta'' & 3696 \\ \beta''' & 3700 \end{matrix} \right\}$	3709	—	3885	3901	3913	4326	4929

und vielfach bewährten Mitteln des Siegbahn'schen Laboratoriums eine größere Anzahl von Linien aus der M - und N -Serie mehrerer schwerer Elemente gemessen, die in vorstehenden Tabellen zusammengestellt sind (Wellenlängen in 10^{-11} cm): Die Linien $M_3 N_3 = \gamma$, $M_2 N_2 = \beta$, $M_1 N_1 = \alpha_1$ und $M_1 N_2 = \alpha_2$ sind teilweise schon früher beobachtet (Siegbahn, Stenström, Karcher). Ein Sternchen bedeutet, daß die Linie möglicherweise vorhanden, aber durch Zusammenfall mit einer anderen nicht beobachtet ist. Die mit gestrichelten griechischen Buchstaben bezeichneten Linien werden als „Funkenlinien“ gedeutet. Aus diesen Messungen berechnet Verf. $\frac{\nu}{R}$ -Werte der N -, O - und P -Niveaus, die in folgender Tabelle aufgeführt sind:

Element	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	P_1
66 Dy	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
67 Ho	0,4	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68 Er	0,5	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70 Yb	1,0	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
71 Lu	1,4	1,5	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
73 Ta	2,5	2,6	16,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
74 W	2,5	2,7	17,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
78 Pt	5,3	5,7	26,2	—	36,3	—	—	—	—	—	—	—	—
79 Au	6,7	7,1	25,2	—	37,5	—	57,3	—	—	—	—	—	—
81 Tl	9,4	10,7 (?)	29,6	31,3	42,1	—	64,2	—	—	—	9,1	—	—
82 Pb	10,2	10,6	30,7	31,3	47,4	—	65,8	—	—	—	8,0	—	—
83 Bi	13,0	13,3	32,1	34,8	51,2	61,3	69,1	—	—	—	10,2	—	—
90 Th	24,0	24,8	48,8	50,6	71,2	90,2	98,6	4,9	5,5	7,6	16,2	19,8	2,1
92 U	27,4	28,3	54,7	58,0	76,8	95,6	107,2	6,0	8,6	12,4	18,2	23,9	2,1

Weiter wurden einige N -Linien gemessen, die in folgender Tabelle enthalten sind:

Element	$N_7 P_1$	$N_7 O_3$	$N_6 O_2$	$N_5 P_3$	$N_5 O_1$
83 Bi	13 208	—	—	—	—
90 Th	9 397	9086	11 046	13 149	13 805
92 U	8 691	9619	10 385	12 250	12 874

Hier scheint das „Auswahlprinzip“ insofern eingeschränkt zu sein, als nur solche Quantenübergänge vorkommen, bei denen sich die azimutale Quantenzahl k um eine Einheit ändert, nicht aber solche, wobei k unverändert bleibt. — Einige berechnete

$\frac{\nu}{R}$ -Werte von O - und P -Niveaus zeigt folgende Tabelle:

Element	O_1	O_2	O_3	P_1	P_3
83 Bi	—	—	—	0,1	—
90 Th	5,2	7,5	7,7	1,6	1,9
92 U	6,0	7,9	12,4	2,4	2,4

Verf. prüft dann weiter die von Stenström zuerst gefundenen Abweichungen von der Braggschen Beziehung $n\lambda = 2d_{18} \sin \varphi_{18}$ (Index 18 bezieht sich auf die Tem-

peratur 18°) bei $n > 1$ durch sorgfältige Aufnahme einer Reihe von bekannten Linien in teilweise bis zu zehnter Ordnung und findet die Stenströmsche Beobachtung in der Art bestätigt, daß $\log \sin \varphi_{18}$ mit zunehmendem n größer wird. Dies stimmt qualitativ überein mit der Reflexionstheorie von Ewald, nach welcher $\log \frac{\sin \varphi}{n} = \text{const} + \frac{A}{n^2}$ sein soll. Diese Theorie wird wenigstens in großen Zügen bestätigt.

BEHNKEN.

L. Vegard. The Constitution of the Upper Strata of the Atmosphere. Phil. Mag. (6) 46, 577—604, 1923, Nr. 274, Oktober. Die vorliegende inhaltsreiche Arbeit bildet die Fortsetzung einer früheren Abhandlung, die in diesen Berichten bereits besprochen wurde. Da es nicht möglich ist, hier auf die äußerst interessanten Einzelheiten einzugehen, muß es genügen, die „Zusammenfassung“ mit einigen erläuternden Bemerkungen wiederzugeben. — Ziel der Untersuchung ist es, aus den Nordlichtbeobachtungen ein auch mit den anderen atmosphärischen Erscheinungen in Einklang zu bringendes Bild der Konstitution der Erdatmosphäre zu schaffen. In der letzten Arbeit ist gezeigt worden, daß die intensivsten Teile des Nordlichts ein Spektrum abgeben, das bis auf die „grüne Linie“ zwei schwache Linien im Blau und eine im Ultraviolett völlig mit dem N-Spektrum identifizierbar ist. Die vorliegenden Versuche waren nun vor allem darauf gerichtet, aus möglichst verschiedenen Höhen Spektralphotographien zu erhalten, um so eine Änderung in der Zusammensetzung der Atmosphäre konstatieren zu können. Ist in einem bestimmten Niveau eine Mischung von Gasen verschiedenen spezifischen Gewichts vorhanden, so müssen in bedeutend größerer Höhe die leichteren Gase stark prävalieren. Das Mischungsverhältnis muß sich mit der Höhe ändern. Es ist tatsächlich gelungen, Spektralaufnahmen bis zu 50 und 80 km oberhalb des unteren Randes der Nordlichterscheinungen herzustellen. Dabei zeigt es sich, daß die Intensität der grünen Linie relativ zu der der N-Banden mit wachsender Höhe nicht steigt, sondern eher eine kleine, aber merkbare Abschwächung zeigt. Die Heranziehung von Vergleichsspektren läßt auch hier wieder erkennen, daß die grüne Linie weder von H noch von He emittiert werden kann. Die Beobachtungstatsachen zwingen zu dem Schluß, daß auch die grüne Linie, trotzdem sie nicht identifizierbar ist mit dem Laboratoriumsspektrum des Stickstoffs, ihren Ursprung doch vom N herleiten muß. Der Verf. denkt noch an die Möglichkeit einer N-Verbindung, die er aber doch auszuschließen sich gezwungen sieht. Jedenfalls ist daran festzuhalten, daß die Beobachtungen, ganz abgesehen von jeder Hypothese über den Ursprung der grünen Linie, zeigen, daß der Stickstoff in hohen Schichten der Atmosphäre bis zu ihren äußersten Grenzen prävaliert. Es ergibt sich nun die Schwierigkeit, in Höhen von 100 bis 150 km und darüber eine N-Atmosphäre zu placieren, die genügend dicht ist, um Spektren zu emittieren, deren Intensität denen der beobachteten gleich kommen. Es werden vorerst zwei Hypothesen aufgestellt: 1. Ansteigen der Temperatur in hohen Schichten auf mehrere hundert Grad abs. 2. Annahme elektrischer Kräfte, die die N-Moleküle gegen die Erdschwere aufwärts führen. (Ungültigkeit der normalen Barometerformel.) Da der erste Weg als allzu unwahrscheinlich verworfen wird, stellt der Verf. eine Barometerformel in Form einer Differentialgleichung für eine hoch elektrisierte Atmosphärenschicht auf. Die Lösung der Differentialgleichung würde erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Der Verf. stellt daher vor allem Betrachtungen und numerische Schätzungen an über die Existenzmöglichkeit einer hoch elektrisierten oberen Gasschicht. Es ergibt sich dabei das Resultat, daß ein solcher Zustand in der Atmosphäre nicht möglich sein kann. Die N-Moleküle würden, von den elektrischen Kräften getrieben, allmählich das Schwerefeld verlassen, und die Atmosphäre

müßte ihres Stickstoffs beraubt werden. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, wird ein neues Konstitutionsbild der hohen Atmosphärenschichten geschaffen. Bei den dort plausiblerweise herrschenden Temperaturen, nahe dem absoluten Nullpunkt, soll sich der Stickstoff an, von der Sonne stammenden, Ionen zu kleinen Kristallpartikeln kondensieren. Sie werden durch den photoelektrischen Effekt sehr kurzwelliger Sonnenstrahlen (1 Å) elektrisiert. Elektrische Sonnenstrahlung soll in diese Stickstoff-Staubschicht eindringen und so das Nordlichtspektrum erregen. — Das völlig neue Bild, das der Verf. hier entwirft, empfängt unter anderem auch von der modernen Physik her eine Stütze. Nach der Bohrschen Theorie der Lichtemission wächst die Zahl der Linien im Spektrum, wenn die gegenseitige Distanz der Moleküle größer wird. Bei den kleinen Dichten, die man in den hohen Atmosphärenschichten erwarten muß, würden die Moleküldistanzen groß sein, und es müßte sich eine hohe Zahl von Linien — der Verf. glaubt dies auch auf die Banden übertragen zu können — einstellen. Die Erfahrung zeigt ein linien- und bandenarmes Spektrum, das sich der Bohrschen Theorie sehr wohl einfügen würde, wenn das Spektrum statt an sehr distanten Molekülen an Molekülaggregaten erregt würde. — Auch die beim Nordlicht beobachteten Farbänderungen finden durch die Vegardsche Stickstoff-Staubatmosphäre eine plausible Erklärung. Laboratoriumsversuche ergeben, daß die rote Lichtfärbung dann an Stelle der gelbgrünen tritt, wenn die Strahlungsgeschwindigkeit beim Durchgang durch das N-Gas abgebremst wird. Trifft nun die elektrische Strahlung auf die Staubpartikeln auf, so erscheint ein Spektrum mit vorherrschender grüner Linie. Tritt die Strahlung in normales N-Gas ein, so leuchtet das gewöhnliche Spektrum mit vorherrschenden roten Banden auf. Werden nun die Vegardschen Partikeln durch eine Korpuskularstrahlung heftig bombardiert, so werden die Partikeln zerschlagen, und es wird sich das rote Spektrum zeigen. Je nach dem Zerfallsgrad der Aggregate werden dann die zwei Spektraltypen mit wechselnder Intensität auftreten. Intensive Nordlichter müßten daher mehr rote, diffuse und schwache mehr grüngelbe Farbe zeigen, was mit der Beobachtung auch zu stimmen scheint. Nordlichter mit sehr tiefer unterer Grenze müßten mit Rot abschließen. Das Niveau des Farbwechsels von Rot zu Grüngelb würde die untere Höhengrenze der Staubatmosphäre darstellen. Eine derartige Beobachtung liegt vor. Meteore zeigen erst grünweiße Färbung, die dann plötzlich in rötliche Färbung übergeht. Die Existenz der Staubatmosphäre muß nach obigem in hohem Grade als von der Sonnenwirkung abhängig gedacht werden, so daß von vornherein eine mächtigere Entwicklung in der Äquatorialebene zu erwarten wäre. Die Beobachtungen zeigen, daß die Maximalhöhen des Nordlichtes in hohen Breiten bedeutend kleiner sind, als in niedrigeren (70° NB: 303 km, 60° : 750 km). Diese Unterschiede wären schwer zu erklären, wenn die Staubatmosphäre überall gleich mächtig wäre. Auch Betrachtungen über das magnetische Feld der Erde führen Vegard zum Bilde eines Staubringes, dessen größte Ausdehnung in die Ebene des magnetischen Äquators fällt, und in dem eine Art allgemeiner Zirkulation der Stickstoffaggregate in die Stickstoff-Gasatmosphäre und von dieser in die Stickstoff-Staubatmosphäre zurück stattfindet. Der Schluß der Abhandlung, die auf Grund von Beobachtungen und scharfsinnigen Betrachtungen an vorhandenen grundlegenden Vorstellungen rüttelt, bringt das gegebene Bild in Einklang mit dem Zodiakallicht, der blauen Farbe des Himmels, den sekundären Nordlichtphänomenen und der Nichtexistenz einer oberen Wasserstoff- und Heliumatmosphäre.

CONRAD-Wien.

A. J. Dempster. Duration of light emission by hydrogen canal rays. Phys. Rev. (2) 21, 714, 1923, Nr. 6. (Kurze Notiz.) Referat einer Abhandlung in Astrophys. Journ. 57, 193, 1923; diese Ber. 4, 1398, 1923.

HOLTMARK.

C. W. Porter, H. C. Ramsperger and Carolyn Steel. The action of ultraviolet light upon diketones. Journ. Amer. Chem. Soc. **45**, 1827—1830, 1923, Nr. 7. Die Einwirkung von Licht einer Quarz-Hg-Lampe auf Benzil wird untersucht. Der Dampf erleidet Zersetzung, ebenso wie Lösungen in Wasser und Alkohol. Auch Diacetyl verhält sich ähnlich. Die Einzelheiten der Arbeit haben chemisches Interesse.

EBERT-Kopenhagen.

A. Kiss. Über den Lichtzerfall des Nitrosylchlorids. Rec. trav. chim. Pays-Bas **42**, 665—674, 1923. Die Zersetzung des NOCl kann monomolekular verlaufen: $\text{NOCl} = \text{NO} + \text{Cl}$; $\text{Cl} + \text{Cl} = \text{Cl}_2$ oder bimolekular: $2 \text{NOCl} = 2 \text{NO} + \text{Cl}_2$. Verf. zeigt, daß die Reaktion beim Bestrahlen mit weißem Licht monomolekular ist. Die Geschwindigkeit der Bildung von NOCl bleibt bei der Bestrahlung konstant. Bei größerem Cl_2 -Überschuß wird die Zersetzung besonders am Ende der Reaktion stark verlangsamt, diese Tatsache kann jedoch noch nicht gedeutet werden. Der Temperaturkoeffizient der Geschwindigkeitskonstanten ist zwischen 0 und 78° gleich 1. — Bzgl. zahlreicher Tabellen der Meßdaten sei auf das Original verwiesen. *JOSEPHY.

E. v. Angerer. Versuche zur Erzeugung der Funkenspektren von Lithium. ZS. f. Phys. **18**, 113—119, 1923, Nr. 2. Um das Spektrum des Li^+ und wegen seiner theoretischen Bedeutung womöglich auch dasjenige des Li^{++} zu erhalten, wandte Verf. folgende Methoden an: 1. Funken im äußersten Vakuum zwischen Li-Elektroden. 2. Funken unter Öl zwischen Li-Elektroden. 3. Geisslerrohr, dessen Kapillare mit LiF gefüllt war (Goldsteinsche Methode) bei stärkster Belastung. 4. Verwendung von Li und LiF als Antikathode in einer Röntgenröhre. 5. Beschießung von Li-Dampf durch Elektronen im Geisslerrohr bei Wasserstofffüllung. 6. Dieselbe Anordnung mit He-Füllung. — Bei der ersten Methode ergaben sich einige neue Linien, die vielleicht dem Li^+ zugehören. Die stärkste davon ist $\lambda = 2899,66 \text{ \AA.}$ -E. Von den nach dem Bohrschen Modell vorausberechenbaren Linien des Li^{++} war nichts zu beobachten.

Joos.

H. Hartinger. Zur Photometrie der Gullstrandschen Spaltlampe. ZS. f. ophthalmol. Opt. **11**, 9—23, 1923, Nr. 1. Die Gullstrandsche Spaltlampe dient als Beleuchtungslampe bei mikroskopischen Untersuchungen am lebenden Auge. Das Bild eines durch eine Lichtquelle beleuchteten Spaltes wird durch eine Linse auf der zu beobachtenden Stelle des Auges abgebildet. Für verschiedene Einstellungsarten und bei Verwendung verschiedener Lichtquellen wird die Beleuchtungsstärke in diesem Bild berechnet. Die Flächenhellen der Lichtquellen werden gemessen. Nach der Stärke der Beleuchtung ordnen sich die Lichtquellen folgendermaßen: Bogenlampe, Nitralampe, Pointolitelampe, Nernstbrenner. Bei der Pointolitelampe wurde das Resultat durch die schlechte Lampenglocke, die keine scharfe Abbildung zuließ, beeinflusst.

HELMUTH SCHERING.

E. Podszus. Der positive Krater. ZS. f. Phys. **19**, 20—30, 1923, Nr. 1. [S. 179.]

PODSZUS.

Hans Schulz. Bemerkungen über neuere Arbeiten auf dem Gebiete der physiologischen Optik. D. Opt. Wochenschr. **9**, 364—367, 1923, Nr. 26. SCHULZ.

Lionel Laurance and H. Oscar Wood. The Powers of Ophthalmic Lenses. Optician **66**, 123—126, 1923, Nr. 1698.

E. Schottländer. Über regelmäßige Schätzungsfehler und die sie erzeugenden Faktoren. ZS. f. Instrkde. **43**, 265—274, 1923, Nr. 9. [S. 138.] SCHULZ.

7. Wärme.

M. G. Bruhat. La réfraction des adiabatiques. Étude particulière de cette réfraction aux basses Températures. Journ. de phys. et le Radium (6) 2, 287—296, 1921, Nr. 9. Gehen wir von einem beliebigen Punkte der Gleichgewichtskurve aus, so können wir zwei Arten von adiabatischen Prozessen vornehmen, einmal ohne Kondensation und dann mit Kondensation. Bezeichnen wir nun mit p den Druck, L die Verdampfungswärme, n und n' die spezifischen Volumina, m und m' die spezifischen Wärmen längs der Sättigungskurve, c und c' die spezifischen Wärmen bei konstantem Volumen, C und C' dieselben bei konstantem Druck von Flüssigkeit bzw. Dampf, v das Volumen der Masseneinheit der Flüssigkeit und x das Verhältnis der Masse des Dampfes zur Gesamtmasse, so haben wir nach der klassischen Thermodynamik im ersten Falle:

$$\cot \beta = \frac{dv}{dp} = - \frac{Jc'}{T \left(\frac{\partial f}{\partial T} \right)^2 - Jc' \frac{\partial f}{\partial v}},$$

im zweiten Falle:

$$\cot \alpha = - \frac{1}{\left(\frac{dp}{dT} \right)^2} \left[\frac{Jc'}{T} - \frac{\partial f}{\partial v} \left(\frac{dn'}{dT} \right)^2 \right].$$

Letzterer Ausdruck ist nun stets negativ. Also haben wir

$$\cot \beta - \cot \alpha = \frac{J}{T} \frac{m'^2}{C' \left(\frac{dp}{dT} \right)^2};$$

ein Ausdruck, der stets positiv ist. Die Adiabate des Gases schließt also immer einen kleineren Winkel mit der p -Achse ein, als die der Mischung. Oberhalb einer gewissen Temperatur können wir den Dampf als ideales Gas betrachten. Dort gilt also $pv = RT$. Dort ist weiter die spezifische Wärme eine Funktion der Temperatur allein. Also haben wir $J(C' - c') = R$. Für m' bekommen wir dann:

$$m' = C' - \frac{L}{T} = - \frac{L_0 + C'T - \int_0^T C' dT + \int_0^T C dT}{T}.$$

Bei $m' = 0$ ist $L_0 = C'\Theta$; also haben wir $m' = C \left(1 - \frac{\Theta}{T} \right)$. Bis zu dieser Temperatur Θ zeigen sich unsere Annahmen mit der Erfahrung übereinstimmend. Je tiefer wir nun mit der Temperatur gehen, desto mehr ähnelt der Dampf einem idealen Gase, desto weniger konstant bleibt C' . Da m' auch negative Werte annimmt, darf L_0 nicht Null sein. Es stellt L_0 den Grenzwert dar, gegen den L mit $T \rightarrow 0$ strebt. Bei sehr niedrigen Temperaturen wird nun $\frac{dp}{dT} = JL \frac{p}{RT^2}$. Für den Winkel zwischen der Gleichgewichtskurve und der v -Achse erhalten wir

$$\sigma = \frac{dp}{dn'} = - \frac{p}{RT} \left(1 + \frac{RT}{JL_0} \right).$$

Dieser Winkel ist ungefähr gleich dem zwischen der v -Achse und den Isothermen des reinen Dampfes: $\delta = \frac{dp}{dv} = - \frac{p}{n'} = - \frac{p^2}{RT}$. Der Winkel β zwischen Adiabate des Gases

und v -Achse ist bei $\frac{C'}{C} = x$, $\beta = -x \frac{p^2}{R T}$ und der Winkel α zwischen Adiabate der Mischung und der v -Achse: $\alpha = \frac{dv}{dp} = -\frac{p^2}{R T} \left(1 + \frac{2 R T}{J L_0}\right)$. Alle streben mit T gegen Null. Es ist dann $\delta - \sigma = \sigma - \alpha = \frac{p^2}{J L_0}$. Adiabaten der Mischung und Isothermen des Gases bilden also gleiche Winkel mit der Gleichgewichtskurve. Weiter nähern sich die Adiabaten schneller als Isothermen oder andere Kurven asymptotisch der v -Achse.

BREDEMEIER.

E. G. Mariolopoulos. Sur la formation des dépressions locales méditerranéennes et la théorie norvégienne du „polar front“. C. R. 177, 597—600, 1923, Nr. 14. Die Depressionen des Mittelmeeres werden in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe I kommt vom Atlantik her und hängt mit den „Zyklonenfamilien“ zusammen, die die nördliche Halbkugel umkreisen. Gruppe II ist lokaler Natur und entsteht in den verschiedenen Teilen des Mittelmeeres. Letzteren wendet der Verf. sein spezielles Augenmerk zu. Sie sollen sich gut in das Bjerknessche Schema der Zyklone einpassen. Ihre unmittelbare Entstehung wird auf die Existenz der beiden winterlichen, stationären Antizyklonen über dem asiatischen Kontinent und bei den Azoren zurückgeführt. Das Azorenhoch liefert die SW- bis W-Winde des warmen Sektors, die asiatische Antizyklone die nördlichen kalten Winde. So entstehen zwei Luftströme, die eine Diskontinuität bezüglich Bewegungsrichtung und Temperatur aufweisen, wie es Bjerknes für die Entstehung von Zyklonen verlangt. Im Sommer verschwindet das asiatische Hoch, das Hoch der Roßbreiten rückt nordwärts und damit erlischt die Energiequelle für die Bildung der lokalen Mittelmeerdepressionen. Sommerliche Trockenheit der Mittelmeerländer.

CONRAD-Wien.

A. Perrier et Mlle H. Roux. Sur la possibilité de la calorimétrie adiabatique par voie électrique aux températures élevées et son application au quartz cristallisé. Mém. Soc. Vaud. 1923, S. 109—136, Nr. 3. Vgl. diese Ber. 4, 1500, 1923. In der vorliegenden ausführlichen Veröffentlichung werden die Methode und die Apparate eingehend beschrieben und die Messungsergebnisse mitgeteilt. Die folgende Tabelle gibt die Mittel der spezifischen Wärme c zwischen den nebenstehenden beiden Temperaturen t wieder:

t °C	c	t °C	c	t °C	c
428,46	0,310	499,89	0,317	581,13	0,293
438,69	0,311	510,07	0,321	591,25	0,290
448,91	0,307	520,24	0,322	601,37	0,289
459,12	0,314	530,41	0,323	611,48	0,290
469,32	0,309	540,57	0,322	621,59	0,287
479,51	0,314	550,72	0,336	631,70	0,289
489,70	0,314	560,86	0,337	641,80	0,289
499,89	—	571,00	—	651,90	—
		581,13	—		

SCHEEL.

Robert Robertson and William Edward Garner. Calorimetry of High Explosives. Proc. Roy. Soc. London (A) 108, 539—555, 1923, Nr. 723. [S. 158.]

BOLLÉ.

Theodore W. Richards and Charles P. Smyth. The heat of solution of thallium in dilute thallium amalgams. Journ. Amer. Chem. Soc. **45**, 1455—1460, 1923, Nr. 6. Mit einem adiabatischen Kalorimeter bestimmen Verff. die Lösungswärmen von metallischem Thallium in Hg bzw. verdünnten Amalgamen bei 20°. Die Ergebnisse sind vereinigt in folgender Tabelle:

Anfangskonzentration an Tl	0,00	1,84	3,13	4,48	5,94	7,83	9,69	11,17
Endkonzentration an Tl . .	1,84	3,13	4,48	5,94	7,83	9,69	11,17	12,46
Lösungswärme pro 1 g-At. Tl	2706	2265	1917	1590	1075	486	45	— 234 Joule.

Der Anschluß an früher gewonnene Werte (Richards und Daniels, Journ. Amer. Chem. Soc. **41**, 1756, 1919) für ziemlich konzentrierte Lösungen ist sehr gut. Auch ist nur eine nicht sehr beträchtliche Differenz vorhanden zwischen dem Wert, den Verff. für $c = 0$ extrapolieren (d. h. Lösungswärme von 1 g-At. Tl in sehr viel Hg) und dem thermodynamisch von Lewis und Randall errechneten. EBERT-Kopenhagen.

J. Geiger. Temperaturverlauf in geheizten Wandungen von beliebiger Form. ZS. d. Ver. d. Ing. **67**, 905—908, 1923, Nr. 37. Der Verf. weist zunächst darauf hin, daß Zerlegen einer gekrümmten Wand in eine größere Anzahl von Elementen und Annahme geradliniger Wärmeströmung in diesen Elementen quer zur Wand (Methode von Rehfus) nicht zum Ziel führt, daß vielmehr die hierbei angenommenen Stromlinien auch nicht in roher Annäherung mit den wirklichen übereinstimmen. Statt dessen wird ein neues Verfahren geschildert. Es geht aus von dem Wärmeleitdiagramm nach Kutzbach und nach Rehfus, bei dem der Widerstand gegen einen Wärmeübergang von und zu der Wand durch einen Wärmeleitungswiderstand, nämlich durch Vergrößerung der Wandstärke um ein entsprechendes Stück ersetzt wird. Die reduzierte Wandstärke für den Übergang von Gas auf die Wand ist für Gußeisen von der Größenordnung von 7 cm, die des Übergangs von der Wand auf Wasser etwa 4 cm. Die Wand selbst (bei großen Maschinen 2 bis 8 cm stark) bedeutet daher den geringeren Teil des Wärmedurchgangswiderstandes und wird für eine erste Aufzeichnung der Wärmeströmungslinien vom Verf. vernachlässigt. Er teilt vielmehr zunächst die heiße und die kalte Oberfläche in dieselbe gleiche Anzahl von Teilen und zeichnet die Linien nach dem Gefühl ein. Sodann wird eine Stromröhre durch senkrecht zu den Stromlinien einzuzeichnende Flächen in so viele Teile geteilt, daß man die Eintritts- und Austrittsfläche jedes Teiles praktisch gleich annehmen kann, und dann in einfacher Weise die reduzierte Wandstärke für die betreffende Röhre berechnet. Am Beispiel des Hohlzylinders wird gezeigt, daß eine Querteilung in zwei bis höchstens drei Teile praktisch stets genügt, meistens aber nur ein Teil (also gar keine Zerlegung) erforderlich ist. Endlich werden unter Annahme von Wärmeübergangszahlen beider Wandseiten für verschiedene Flächenverhältnisse der heißen zur kalten Wandseite Kurven berechnet, die angeben, in welchem Abstand von der heißen Seite eine bestimmte Temperaturabnahme in der Wand erfolgt ist, und zwar für Wandstärken von 10 bis 80 mm. Hiernach lassen sich ohne weiteres Isothermen einzeichnen, die dann notfalls noch etwas zu korrigieren sind. Da die Wärmeübergangszahlen für Verbrennungsmaschinen noch wenig genau bekannt sind, rührt von diesen und nicht von der Ungenauigkeit des geschilderten Verfahrens der Hauptfehler her, den man bei der Berechnung des örtlichen Temperaturverlaufes in den Wänden machen kann.

MAX JAKOB.

Eustace J. Cuy. Die Form der Schmelzkurven binärer Mischkristallreihen und die Gitterparameter ihrer Komponenten. ZS. f. anorg. Chem. **128**,

241—244, 1923, Nr. 2. Verbindet man die Schmelzpunkte der beiden Komponenten durch eine Gerade, so wird deren maximaler Abstand von der Kurve des Beginns der Kristallisation durch $\Delta T_m = T_m - [T_A + x(T_B - T_A)]$ empirisch wiedergegeben. T_A und T_B sind die Schmelzpunkte, T_m ist die Temperatur des Beginns der Kristallisation der Mischkristalle und x der Molenbruch der Komponente B. Stellt man den

relativen Unterschied der betreffenden Gitterparameter $\Delta d = \frac{d_A - d_B}{\frac{d_A}{2} + \frac{d_B}{2}}$ in Abhängig-

keit von ΔT_m dar, so ergibt sich eine lineare Beziehung. Der Schnittpunkt der hierdurch dargestellten Geraden mit der Δd -Achse liegt bei $\Delta d = 0,04$. Hier ist also $\Delta T_m = 0$. Der Wert von ΔT_m wird nach positiven Werten durch den Schnittpunkt mit der ΔT -Achse begrenzt. Eine Mischungslücke tritt immer auf, wenn $\Delta d > 0,115$ ist. Weiter ist das Auftreten eines Maximums oder Minimums, einer positiven oder negativen Abweichung der Temperatur des Beginns der Kristallisation von der Geraden bedingt durch den relativen Unterschied der Gitterparameter und die Differenz der Schmelzpunkte der beiden Komponenten. BREDEMEIER.

Deinlein. Die Temperatur des aus einer Lösung entstehenden Dampfes. Die Wärme 46, 158, 1923, Nr. 15. Verf. wendet sich nochmal (vgl. diese Ber. 4, 1145, 1923) gegen die Behauptung Schrebers, daß aus einer siedenden Lösung der Dampf des Lösungsmittels in gesättigtem Zustand entweicht, ohne das erdrückende Beweismaterial noch wesentlich zu vermehren. HENNING.

L. Wertenstein. État sursaturé des vapeurs très raréfiées. Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 281—292, 1923, Nr. 8. Über die Kondensation übersättigter Dämpfe bei Drucken unterhalb 10^{-3} mm an den Gefäßwänden besteht die Theorie von Knudsen (Ann. d. Phys. 50, 472, 1916), derzufolge von einer gewissen Zahl aufprallender Dampfmoleküle ein Teil nach dem ersten Zusammenstoß mit der Wand kondensiert. Die Wahrscheinlichkeit dieses Vorganges „ ϵ “ für den Fall Glas—Quecksilber ist bei Zimmertemperatur sehr klein, für die Temperatur der flüssigen Luft nahezu Eins. Zwischen diesen Grenzen zeigt ϵ eine Diskontinuität, welche von Knudsen als kritische Kondensationstemperatur bezeichnet wird und die Gebiete rascher und langsamer Kondensation trennt. Langmuir hat diese Vorstellungen vervollständigt durch die Annahme einer Adsorptionsschicht zwischen Glaswand und Dampf, in welcher die Zahl der in der Zeiteinheit absorbierten Moleküle gleich ist der Zahl der aus der Schicht verdampfenden Moleküle. Danach ist ϵ in allen Fällen nahezu Eins und die Kondensationsgeschwindigkeit ist bestimmt durch die Verdampfungsgeschwindigkeit, die groß ist im Gebiet geringer Kondensation, klein im Gebiete rascher Kondensation. Verf. modifiziert diese Vorstellung durch die Einführung der „mittleren Haltezeit“ (τ) des Moleküles an der Wand. In der Arbeit wird experimentell nachgewiesen, daß die adsorbierte Dampfschicht im Gebiete der langsamen Kondensation keinen gleichmäßigen Überzug der Wand bildet, sondern daß die adsorbierten Moleküle durch Zwischenräume getrennt sind, welche gegenüber molekularen Dimensionen groß sind. Bei weiterer Verdichtung wirken sie als Kondensationskerne, welche schließlich die Tropfenbildung verursachen. — Die Apparatur besteht aus einem Manometergefäß, in dem eine kreisförmige gradierte Glimmerplatte so aufgehängt ist, daß die Amplituden der Torsionsschwingungen beobachtet werden können, deren Dämpfung bei kleinen Drucken eine lineare Funktion des Gasdruckes ist. Das Manometer wird über ein U-Rohr hoch evakuiert

und kann durch einen Hahn abgeschlossen werden, ein weiterer Hahn verbindet das Manometer mit einem mit Glaswolle gefüllten Gefäß. Die auf diese Weise vergrößerte innere Oberfläche der Apparatur ist bekannt und es ist so die Möglichkeit gegeben, aus den Dämpfungsdekrementen der Torsionsschwingungen die Druckunterschiede vor und nach der Adsorption durch die Glaswolle und damit die Adsorptionsdichten zu bestimmen. Ebenso läßt sich deren Abhängigkeit von der Temperatur bestimmen. Das Ergebnis ist, daß die Adsorptionsgeschwindigkeit mit steigender Temperatur rapid abnimmt und für Zimmertemperatur der Wert für τ sich mit $1,08 \cdot 10^{-5}$ sec berechnet. Die Bildung der Kondensationskerne stellt sich Verf. so vor, daß bei Quecksilber die Adsorption durch Bildung rhomboedrischer Kristalle erfolgt, wodurch es möglich wird, die Oberfläche und die Atomzahl der Kerne zu berechnen. Erstere ergibt $3,18 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^2$, letztere 7. Daraus ergibt sich die Zahl der bei 22° sich bildenden Zentren mit 4,93 pro sec. In diesem Fall wird sich der Gleichgewichtszustand zwischen verdampfendem und adsorbiertem Quecksilber in 3 h 20 m einstellen und die Gesamtoberfläche der Kondensationszentren $2,7 \text{ cm}^2$ betragen. Damit fällt sie in die Größenordnung der verdampfenden Fläche und ein Sinken des Dampfdruckes auf einen Wert, welcher der Temperatur der kalten Glaswand entspricht, ließe sich so erklären. Verf. ist der Ansicht, daß die Vorgänge bei der Kondensation durch seine Anschauung in großen Zügen richtig wiedergegeben sind, da die errechneten Daten mit seinen Versuchen gut übereinstimmen. A. GÖRTZ.

N. I. Nikitin. Über den Dampfdruck des Phosgens. Journ. Russ. Phys.-Chem. Ges. 52, 235—249, 1920. COCl_2 wurde durch H_2SO_4 und P_2O_5 getrocknet, zweimal über Hg destilliert und in den Meßapparat übergeführt unter Vermeidung von Korken, Kautschuk usw. Dennoch enthielt es eine Beimengung eines permanenten Gases, welche den Dampfdruck um 1 mm Hg unsicher macht. Die erforschte Temperaturstrecke: —99 bis $12,60^\circ$. Einige Daten: bei $12,60^\circ$ 889,2 ($\pm 3,8$) mm, — $0,41^\circ$ 540,4 ($\pm 1,6$) mm, — $25,56^\circ$ 176,5 ($\pm 3,0$) mm, — $40,26^\circ$ 82,8 ($\pm 1,8$) mm, — $64,03^\circ$ 21,4 ($\pm 0,7$) mm, — $86,41^\circ$ 2,0 mm. Der Siedepunkt bei 760 mm ergibt sich gleich $8,1^\circ$.
BIKEMAN.

R. Mollier. Ein neues Diagramm für Dampfluftgemische. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 869—872, 1923, Nr. 36. Da der Zustand eines Dampfluftgemisches von 1 kg Luftgehalt und gegebenem unveränderlichen Gesamtdruck h durch zwei der vier Veränderlichen t (Temperatur), i (Wärmeinhalt), x (Dampfgewicht in 1 kg Luft), φ (relative Feuchtigkeit der Luft) bestimmt ist, so wählt man für zeichnerische Darstellungen zwei dieser Größen als Koordinaten, z. B. nach O. H. Mueller t und i . Der Verf. schlägt statt des i, t -Diagramms ein i, x -Diagramm mit schiefwinkligen Koordinaten vor, das alle mit i, t -Diagramm lösbaren Aufgaben ebenso einfach zu behandeln gestattet und darüber hinaus noch weit mehr leistet, z. B. für Zustandsänderungen bei konstantem x ohne weiteres die zu- oder abzuführende Wärme als eine Strecke abzugreifen gestattet. Der Aufbau des Diagramms wird dargelegt und seine Anwendung an den Beispielen der Wärmebilanz eines Trockners und eines Rückkühlwerkes, sowie des Trocknens mit vorgewärmter Luft gezeigt.
MAX JAKOB.

F. Merkel. Beitrag zur Thermodynamik des Trocknens. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 81—84, 106—108, 1923, Nr. 4/5. Der Wärmeverbrauch beim Trocknen und seine Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen werden insbesondere in graphischen Darstellungen behandelt.
MAX JAKOB.

Alfred W. Porter. On the vapour pressures of ternary mixtures. Trans. Faraday Soc. 18, 19—21, 1922, Nr. 1. Verf. hat von den Formeln für die Berechnung

der Dampfdrucke von binären Gemischen die Formeln für ternäre Gemische abgeleitet und hat bei den Verbindungen C_7H_8 , CCl_4 und $C_2H_4Br_2$ die experimentellen Daten mit den berechneten verglichen und gute Übereinstimmung gefunden. RONA.

Walther Meissner. Der Einfluß von Anfangsdruck und Vorkühltemperatur bei der Verflüssigung des Wasserstoffs. ZS. f. Phys. 18, 12—25, 1923, Nr. 1. Der Einfluß von Anfangsdruck und Vorkühltemperatur bei der Wasserstoffverflüssigung nach dem Linde-Hampson'schen Verfahren ist theoretisch behandelt und auf Grund der in Leiden ausgeführten Isothermenbestimmungen zahlenmäßig ermittelt, wobei allerdings eine Extrapolation der Beobachtungsergebnisse von 60 auf 150 Atm. erforderlich ist. Bei einer Vorkühltemperatur von 80° abs. ergibt sich der günstigste Anfangsdruck zu 165 Atm., bei $66,4^{\circ}$ abs. zu 161 Atm. Im ersteren Fall können höchstens 0,177, im zweiten Fall dagegen 0,266 der durchströmenden Menge verflüssigt werden.

MEISSNER.

Enrico Pistolesi. Una estensione del metodo di Wittenbauer per il calcolo del grado di irregolarità di una motrice. Atti di Torino 58, 341—350, 1923, Nr. 10.

SCHEEL.